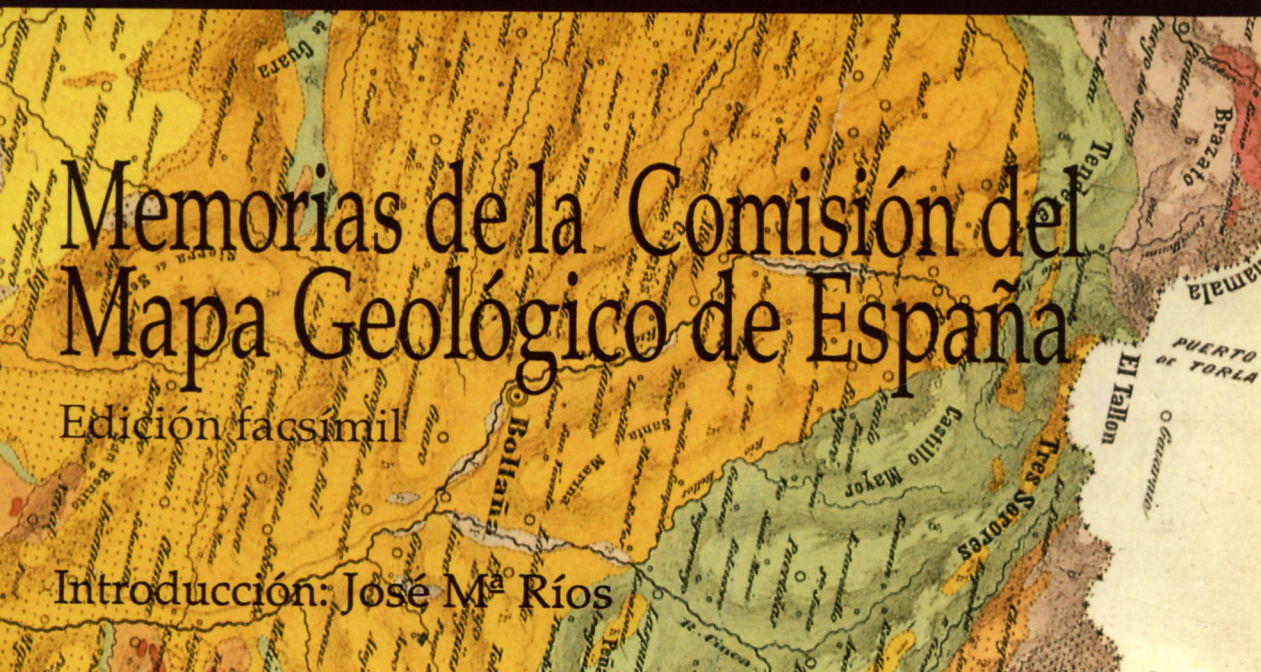


LUCAS MALLADA

Memorias de la Comisión del Mapa Geológico de España

Edición facsímil

Introducción: José María Ríos



**MEMORIAS DE LA COMISIÓN
DEL MAPA GEOLÓGICO
DE ESPAÑA**

(EDICIÓN FACSIMIL)

Edita: Instituto de Estudios Altoaragoneses
Colección "Rememoranzas", 4

Consejo de Redacción:

M.^ª Dolores Barrios Martínez (Directora)

Javier Arasanz Biela

Jesús Inglada Atarés

M.^ª José Montaner Zueras

José Ramón Laplana Sánchez

I.S.B.N.: 84-86856-40-X

Depósito legal: HU-199/90

Imprime: Gráfico RM Color S.C.

C/ Comercio, Parcela I, nave 3 - Huesca

LUCAS MALLADA

**MEMORIAS DE LA COMISIÓN
DEL MAPA GEOLÓGICO
DE ESPAÑA**

**Prólogo a la edición facsímil:
JOSÉ M.^a RÍOS**

**INSTITUTO DE ESTUDIOS ALTOARAGONESES
(DIPUTACIÓN DE HUESCA)**



*El IEA agradece a D. Joaquín Villena, catedrático
de Sedimentología de la Universidad de Zaragoza, su
gentileza al prestarnos generosamente el ejemplar para
poder realizar esta edición facsímil.*

PRÓLOGO

**D. LUCAS MALLADA Y CUELLO,
GEÓLOGO EMINENTE Y EXIMIO PENSADOR
ALTOARAGONÉS**

La figura de este eminente geólogo y eximio aragonés quiere ser exaltada por el Instituto de Estudios Altoaragoneses, dependiente de la Diputación Provincial de Huesca, con la colaboración del Instituto Tecnológico GeoMinero de España, con motivo del centenario de la publicación del primer mapa geológico de la provincia de Huesca y de su texto descriptivo, aparecido en 1878, por la Comisión del Mapa Geológico de España, cuyo autor fue D. Lucas Mallada.

Nada más justo y acertado, tanto por lo que supuso para la geología de la provincia de Huesca, y de España en general, ese adelanto en el conocimiento de su suelo y

subsuelo, como por la categoría de su autor, y por ser él mismo oriundo del Altoaragón.

No es conocida como se merece la insigne figura de Mallada, como hombre cultísimo, de elegante palabra e idioma, activo en la política económica y social de aquella turbada época en que, unido a otros regeneracionistas, algunos también paisanos suyos, trató de impulsar el desarrollo de Aragón y de España por cauces de eficacia y seriedad.

La intención de esta conmemoración se centra en la figura de Mallada como geólogo y como altoaragonés. Sin embargo, como ha sido, con gran injusticia, tan escasamente recordado, convendrá informar sobre otros aspectos de su personalidad, si bien sea someramente.

D. Lucas Mallada y Cuello nació en Huesca el 18 de octubre de 1841 y falleció en Madrid el 6 de noviembre de 1921. Fue por consiguiente longevo, para la época en que vivió. Nacido en familia de raíz altoaragonesa, Lucas era hijo único. Su padre, Manuel Mallada, era entonces funcionario, de modesto nivel, de la Diputación Provincial de Huesca: pidió el traslado a Zaragoza cuando Lucas tenía siete años. Era hombre inteligente y voluntarioso e hizo la carrera de maestro.

La infancia y la adolescencia de Lucas se desarrollaron en un modesto ambiente burgués, de familia típicamente aragonesa, de limitados recursos económicos.

La familia se trasladó a Madrid en 1860, dentro ya del ejercicio del Magisterio del cabeza de familia.

En ese mismo año de 1860 terminó Lucas su bachillerato, realizado en su mayor parte en Zaragoza. También en ese año ingresó en la Escuela de Ingenieros de Minas, sin que se conozca cuál fue la razón de esa elección. Ni en el bachillerato ni en la Escuela de Minas fue alumno destacado, más bien colista.

Obtuvo su titulación en 1866 a la edad de 25 años, y realizó en Almadén sus prácticas reglamentarias.

Su primer destino fue en el Distrito Minero de Asturias, donde desempeñó además cátedra en la Escuela de Capataces de Langreo.

En 1870 es destinado a Madrid a la Comisión del Mapa Geológico de España. Es allí, sobre todo al hacerse cargo de la Comisión Fernández de Castro, quien reconoció enseguida la inteligencia y valía de Mallada, cuando avanza en prestigio y categoría rápidamente, tanto en geología como en paleontología.

En la Comisión del Mapa se reunió con una serie de geólogos ilustres. Todos ellos de categoría internacional, ya que la geología española de aquella época rayaba a gran altura y sus publicaciones eran conocidas, comentadas y aceptadas por los más conocidos geólogos del mundo geológico. Tenían difusión universal. Fue Mallada de los más señeros, si no el que más.

Era una poderosa máquina de producción de trabajo inteligente, apoyado en una bien fundamentada cultura clásica y literaria.

Publicó Mallada descripciones geológicas y paleontológicas muy importantes y precisas, de diversas regiones españolas, y abundó en las que radicaban en Aragón, y en su provincia nativa, Huesca.

No fue la primera descripción de esta comarca, que ya había sido descrita por anteriores geólogos de la Comisión del Mapa y también por geólogos extranjeros, pero sí fue la primera Memoria provincial dedicada a su región nativa.

Fue hecha, como todo lo que él hacía, con gran conciencia, y además con evidente cariño, emanante sin duda de su origen altoaragonés.

La Geología es una ciencia, como todas, eminente-

mente evolutiva. De modo que partiendo de las bases sentadas por los antecesores, aumenta, extiende y profundiza los conocimientos establecidos por aquéllos, y pone un punto de partida para nuevos saltos hacia adelante en una ininterrumpida evolución que parte de las raíces, las analiza, rechaza lo que se considera inaceptable y florece con una expansión que luego será sujeta por sus sucesores al mismo análisis crítico y a un nuevo avance y extensión de los conocimientos.

Pero en la aportación, magnífica, de Mallada ha de apreciarse, además, una elegancia en el lenguaje, una claridad en la expresión que hacen de esta Memoria un verdadero modelo, para entonces y para el futuro.

Enfocando la atención más directamente al motivo concreto de la celebración de este homenaje, es preciso recordar las circunstancias adversas en que se iniciaron y desarrollaron después las campañas de campo, que hicieron posible su confección. Era una época de grandes inquietudes políticas, coincidentes con el exilio de Isabel II, el breve reinado de Amadeo de Saboya y la restauración borbónica de Alfonso XII.

En 1849, a propuesta de Bravo Murillo, había fundado Isabel II una *Comisión encargada de formar el mapa geológico de la provincia de Madrid y el general del Reyno*, cuya presidencia fue encomendada a Francisco de Luxán. En 1850 fue remodelada bajo el nombre de *Comisión del Mapa Geológico de España* y estaba dirigida por Ezquerro del Bayo. A ella fue destinado en 1870 Lucas Mallada. El trabajo estaba organizado entonces por Brigadas y en 1871 se constituyó una en la que quedó integrado Mallada. Dirigida por Martín Donayre, el auxiliar facultativo Pato, el colector De la Peña y por Mallada, tenía por objetivo realizar el bosquejo de la provincia de Huesca.

Se iniciaron los trabajos por una rápida excursión al NO de la provincia, cuyos principales rasgos geológicos quedaron deslindados. Un fallo del Tesoro Nacional hizo que suspendieran los pagos y el plan quedó interrumpido.

En 1873, con la entrada de Fernández de Castro en la presidencia de la Comisión, se suprimió el sistema de Brigadas, y su nuevo activísimo e inteligente director encomendó a Mallada la ejecución personal del estudio. En nueve meses recorrió toda la provincia, pero siempre exigente consigo mismo, quiso darle más exactitud y empezó otra campaña en 1875, que a su vez hubo de ser interrumpida por la guerra carlista, de sucesos tan graves y parte de cuyo teatro fue también el Altoaragón, que le obligaron a suspenderla, reanudándola esta vez, ya en forma definitiva, en 1877. Tras cinco meses de ruda tarea, quedó reunido ya el material para su estudio final.

Es consciente Mallada de las dificultades con las que había de enfrentarse: una cartografía básica insuficiente e inadecuada; lo dilatado y escabroso de la provincia; su variada composición geológica y los obstáculos para viajar por ella. Pero de lo que más se duele es de la enorme diferencia de nivel de conocimientos que ofrecía en contraste con el Mediodía de Francia, tan bien conocido ya entonces.

No es necesario ocuparse del análisis de la *Descripción, física y geológica, de la provincia de Huesca*, ya que la tienen Uds. entre las manos. Es un homenaje, de la provincia de Huesca y en general de la región aragonesa, a uno de los más notables hijos de su historia moderna.

No tendría ningún sentido tratar de analizar, ahora, en los tiempos actuales, la interpretación de Mallada, ya que ni las bases topográficas, ni las ideas geológicas, al nivel de los conocimientos de entonces, tienen gran cosa que

ver con las de ahora. El concepto de los mantos de corrimiento, que tan gran papel desempeñan en todas las cadenas alpinas, aún no se había descubierto. Eso sin hablar de las avanzadas y complejas técnicas al servicio del geólogo actual, ni de tectónica de placas, subducciones, etc., con las que Mallada, y sus contemporáneos, no podían ni soñar.

Todas las ciencias evolucionan gradualmente, pero de vez en cuando se producen casos excepcionales que consisten unas veces en repentinos avances producidos por investigadores de calidad extraordinaria, otras veces en puestas al día de los conocimientos adquiridos. Lucas Mallada participó en la evolución del conocimiento geológico de España en ambos sentidos.

De lo que no cabe dudar es de que Mallada dio un paso de gigante poniendo el conocimiento de su provincia natal al máximo nivel que correspondía a las circunstancias de entonces, incluso a nivel internacional, como atestiguan sus coetáneos extranjeros.

Es muy oportuno, en esta ocasión, repasar cuáles fueron los antecedentes que conoció Mallada, y también quiénes fueron sus consecuentes, para poder establecer fundamentalmente el camino que desde Mallada haya llevado al hecho de que la provincia de Huesca sea, hoy en día, una de las mejor conocidas de España.

Los puntos de partida, en continua evolución e incremento, que con toda seguridad conoció Mallada, referidos siempre a la provincia de Huesca, fueron, sin que sea posible mencionarlos todos aunque no fueran muchos:

PALASSQ (1781). *Essai sur les Pyrénées*.

— (1809). *Mémoire pour l'Histoire Naturelle des Pyrénées*.

RAMOND (1801).

CHARPENTIER (1823).

MAESTRE (1845). *Descripción geognóstica de Aragón*.

ALDAMA (1846). *Apuntes geognóstico-mineros de la provincia de Huesca y parte de la de Zaragoza*.

VERNEUIL y KEYSERLING (1861). *Coupes du versant meridional des Pyrénées* (De Verneuil fue gran amigo personal del ilustre geólogo Casiano de Prado).

ZIRKEL (1867). *Beiträge zur geologischen Kenntniss der Pyrenäen*.

MARTÍN DONAYRE (1873). *Bosquejo de una descripción física y geológica de la provincia de Zaragoza*.

PUBLICACIÓN DEL TOMO I DEL BOLETÍN DE LA COMISIÓN (1874). Estaba presidida por Fernández de Castro. Mallada formaba parte ya de ella.

A partir del bosquejo geológico establecido por Mallada, el proceso evolutivo ha continuado por los mismos cauces. Muchos han sido y son los geólogos que han aportado nuevos conocimientos a la geología de la provincia de Huesca desde entonces, bien en temas concretos o de detalle, bien en conjuntos regionales extensos, tantos que no es posible concretar esta etapa hasta nuestros días. Señalaremos sólo los jalones más importantes.

En 1910 se reorganiza la Comisión y recibe el nombre de Instituto Geológico de España, bajo la dirección de Luis de Adaro, otro muy ilustre ingeniero de minas, y formando parte de él le llega a Lucas Mallada la edad de jubilación, en 1911.

En 1927 el Instituto experimenta otra renovación fundamental, pasando a llamarse Instituto Geológico y Minero de España, bajo la dirección de Luis de la Peña.

Otro gran hito lo constituye el enorme paso dado adelante por Peter Misch, sin duda el discípulo predilecto del gran tectonicista alemán Hans Stille. Publicó en alemán, en el año 1934, su descripción geológica del Pirineo Central. Es un trabajo realmente asombroso, por la cali-

dad de la labor realizada y por las durísimas condiciones de su trabajo, que nos asombró a todos los futuros pireneístas que pocos años después entramos en actividades análogas, y nos sirvió de ejemplo y de estímulo. Fue realizado en 8 meses (1930-1931) y 2 1/2 meses (1932). Su trabajo se titula *Der Bau der Mittleren Süd Pyrenäen*, Göttingen, Berlín, 1934.

Su traducción fue realizada, directamente del alemán, por J. Gómez de Llarena, titulada *La estructura tectónica de la región central de los Pirineos meridionales*, y publicada en 1943 por el “Instituto Lucas Mallada” de Geología del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, dentro de la serie Publicaciones Extranjeras sobre Geología de España, que dirigía M. San Miguel de la Cámara.

Contemporánea es la obra de Georg Selzer, también discípulo y enviado de Stille, pero mucho menos estimado por él. Su título es *Geologie der süd pyrenäischen Sierrren in Oberaragonien*, Berlín, 1934. Su traducción, directa del alemán, fue hecha por J. M. Ríos y publicada en la misma serie que la de Misch con el título *Geología de las sierras sudpirenaicas en el Alto Aragón*, en el año 1943.

En el período transcurrido hasta 1957, merecen ser destacados entre muchos otros por su especial atención a los problemas del Pirineo Central o de otras cuestiones de la provincia de Huesca:

M. DALLONI, Marsella, 1910.

E. HERNÁNDEZ PACHECO, Madrid, 1917-1932.

F. HERNÁNDEZ PACHECO, Madrid, 1921-1946.

CH. JACOB, París, 1927-1952.

L. GARCÍA-SÁINZ, Madrid, 1931-1947.

M. CASTERAS, París, 1933.

L. SOLÉ SABARIS, Barcelona, 1942-1953.

A. ALMELA y J. M. RÍOS, Madrid, 1943-1957.

N. LLOPIS LLADO, 1945-1948.

Sin que se trate de olvidar otras aportaciones paralelas, hay que mencionar que hacia el año 1955 la dirección del Instituto Geológico y Minero de España, en su reglamentaria y obligada renovación de las Memorias Provinciales, encargó a E. Alastrué, a A. Almela y al autor de estos comentarios la preparación y redacción de una nueva edición de la Memoria Provincial de Huesca, en la que, partiendo de la raíz de Mallada y agregando las aportaciones del período intermedias, debidamente analizadas, fuese posible llegar a una versión actualizada de la provincia de Huesca. A la escala 1: 200.000, y con la mejor base topográfica entonces existente, la publicó el Instituto Geológico y Minero de España, en Madrid, el año 1957, con el título *Explicación al Mapa Geológico de la provincia de Huesca*. Constaba de 253 páginas, 253 citas bibliográficas y profusas ilustraciones.

Constituye una revisión prácticamente total de todos los antecedentes, pero incorpora además muchas e importantes aportaciones nuevas que constituyen una eficacísima puesta al día del avanzado y bien equilibrado caudal de los conocimientos alcanzados hasta entonces, y sitúa de nuevo la provincia de Huesca entre las mejor conocidas en España.

Con posterioridad a esta segunda revisión o puesta a punto de la provincia, el proceso evolutivo ha seguido funcionando, y a marcha acelerada. Por una parte, la proliferación de las titulaciones geológicas, por otra el desa-

rrollo de las técnicas cartográficas, de las ideas y métodos geológicos, y de todas las ciencias y técnicas auxiliares en que se apoya la geología, todo ello unido al poderoso atractivo de la belleza de las montañas y del ambiente del paisaje oscense, han hecho que desde 1957 la actividad geológica haya sido tan poderosa que resulta imposible de revisar y expresar. En todas las áreas o comarcas los progresos han sido importantes y bastante equilibrados. Por lo que se refiere a las zonas pirenaicas, de alta montaña y las sub-pirenaicas, muchos geólogos nacionales y extranjeros han seguido aportando muy nutrida y específica información sobre su constitución geológica. Tesis doctorales escritas por españoles, franceses y holandeses, sobre todo pero no exclusivamente, han hecho que el conocimiento actual del Pirineo Central o aragonés sea uno de los más perfectos entre las regiones de España.

Las actividades de los treinta y cinco años de *Campamentos para Prácticas de Geología*, desde 1955, autónomos, pero protegidos por la Escuela de Minas de Madrid y el Instituto Geológico y Minero de España (hoy Instituto Tecnológico GeoMinero de España), han sido un factor muy importante en este aporte de información precisa y detallada.

La rapidísima evolución de las técnicas geológicas y, como consecuencia, de las normas y garantías de precisión, dentro de las limitaciones inherentes a esta ciencia natural, han exigido un enorme esfuerzo de adaptación a todos los geólogos implicados en estas tareas, quienes pueden estar bien orgullosos del trabajo realizado.

Las cuencas sedimentarias terciarias alpino-tardías y

postalpinas, de gran interés actual, tanto sedimentario como para aprovechamientos minero-industriales e hidrogeológicos, también han visto renovados sus estudios y han alcanzado un alto nivel de conocimiento. Son muchos los geólogos implicados en estos avances. En la imposibilidad de citar, no ya a todos, sino ni siquiera a los mayores participantes, los simbolizamos en la figura del profesor Oriol Riba, en cuya cátedra se han formado muchos de ellos, y él mismo contribuyó de forma fundamental en estos avances.

Podrá parecer a algunos que glosar un texto en homenaje a Lucas Mallada haciendo después una enumeración de las aportaciones posteriores que han llevado el conocimiento geológico del Pirineo aragonés al altísimo nivel en que se encuentra actualmente, suene a demérito de la contribución de aquel inteligentísimo geólogo al conocimiento de la provincia de Huesca.

Pero es seguro que si le fuera posible ahora conocer a Mallada el fruto que han rendido las semillas que él plantó, y que, como en todos los semilleros, unas florecieron y otras quedaron estériles, examinaría con extraordinaria curiosidad los desarrollos posteriores. Y su instinto de naturalista nato, su gran capacidad intelectual y su espíritu abierto y liberal, le llevarían a seguir con profundo interés los pasos dados después, separando con fino instinto la paja de las aportaciones estériles, y el grano, muy importante y abundante, de lo válido, y se sentiría feliz de ver el desarrollo de las ideas expuestas en su *Memoria de la Provincia de Huesca*.

Si retrocedemos en el tiempo todos reconocemos que

la raíz de todo ello está en nuestros antecesores y entre ellos destaca, como especialmente luminosa, la *Memoria descriptiva de la provincia de Huesca*, realizada por Lucas Mallada, el por tantos motivos ilustre y relevante nativo de Huesca.

Constituiría injusticia y gran menosprecio a la insigne memoria de Mallada, si limitásemos este recuerdo meramente a la publicación de su *Mapa y Memoria Provincial de Huesca*.

Fue una figura extraordinaria, pues sus actividades geológicas se extendieron a la mayor parte de España, donde cubrió con capacidad parecida muchas otras áreas y provincias enteras. Su categoría en España y fuera de ella no era debida solamente a sus actividades geológicas, sino que como paleontólogo brilló con luz singular con sus voluminosas, casi exhaustivas relaciones, descripciones y figuraciones de especies fósiles cuya utilidad, por razón de su universalidad, trascendía a categoría mundial.

Fue además autor de infinidad de informes sobre problemas técnicos e industriales y agrícolas, que durante años y años constituyeron ayuda al desarrollo económico del país.

Eduardo Alastrué, ingeniero de minas, geólogo de raíz altoaragonesa profunda y nativo de Huesca, ha examinado y descrito extensamente la figura y personalidad de Mallada (Fundación March, Madrid), además de haber contribuido, él mismo, al conocimiento geológico de su provincia natal.

Por él podrán conocer los muchos avatares y vaivenes de fortuna en la larga vida de Mallada, la complejidad de

su carácter, como “pesimista exacerbado, pero frío y pragmático, buscando con lucidez soluciones prácticas”, en la elegante prosa y refinado estilo característicos de los escritos de Alastrué.

En vida no fue ignorado, ni mucho menos, pero fue muy discutido, con partidarios acérrimos y críticos persistentes. Son las generaciones posteriores las que, salvo sectores muy afines a él, le han olvidado.

También desempeñó la docencia. En 1879 obtuvo la cátedra de Paleontología de la Escuela de Minas, que ocupó durante 12 años, hasta 1891.

Ingresó en la Real Academia de Ciencias en 1897. Su discurso de ingreso versó sobre “Progresos de la geología española en el siglo XIX”.

Murió en Madrid el 6 de febrero de 1921, y fue enterrado en la Sacramental de San Justo.

Aun así, no se agota, ni mucho menos, la figura de Mallada, ya que su actividad trascendió también al campo de lo político y social, y con gran resonancia, lograda en 1890 con su publicación *Los males de la Patria* y otras.

En efecto, como gran humanista que era y profundo observador, ya señaló, al principio de su carrera geológica, la pobreza de pueblos y campos e ignorancia de las gentes, que desarrollaron en él sentimientos de amargura y compasión que no le abandonaron en toda su vida. Pero no se contentó con compadecerlos, sino que le movieron a remediarlos y le convirtieron en campeón de esta causa. Estos sentimientos expresados en varias e importantes publicaciones, con pasión y vehemencia, tuvieron gran resonancia en su época. Aceptados por unos, combatidos por otros. No los sentimientos, sino las soluciones.

Como consecuencia ha sido clasificado, con acertado criterio, como regeneracionista y muchos vieron en él al precursor de otro altoaragonés, casi coetáneo; sólo era cinco años más joven, y alcanzó altísimos niveles en la vida política y social de su época: Joaquín Costa. Muchos han visto en *Los males de la Patria* de Mallada (1890) la raíz y el estímulo de la muchísimo más resonante personalidad de Costa.

Esto plantea un enigma que parece interesante examinar, tratándose en ambos casos de oscenses de raíz altoaragonesa.

Joaquín Costa Martínez nació en Monzón en 1846 y falleció en Graus en noviembre de 1911, villa a la que estuvo siempre muy ligado. Doctor en derecho y filosofía por la Universidad de Madrid. Notable africanista, liberal e historicista. Ejerció las profesiones de notario y de jurista.

Resulta difícil comprender cómo entre dos personalidades tan semejantes, casi coetáneas, los dos altoaragoneses, con carreras casi paralelas, no tuvieran entre sí una estrechísima relación y, sin embargo, parece que así fue.

Ambos eran profundísimamente aragonesistas y, por ende, españolistas. Tenían parecidas preocupaciones humanas y sociales. Fueron eminentes publicistas. En su infancia vivieron los mismos ambientes familiares, en la misma comarca. Sus estudios superiores se realizaron en Madrid con muy pocos años de diferencia y sus actividades profesionales también se desarrollaron fundamentalmente en esta ciudad.

Es seguro que Costa, cinco años más joven, conocía bien la personalidad y actividades de Mallada, y viceversa, y también que *Los males de la Patria*, publicado por Mallada en 1890, fue muy bien conocido por Costa, y utilizado por él en sus doctrinas y libros.

Y, sin embargo, nunca parece que les unió, no sólo ya una gran amistad, sino ni siquiera un trato frecuente. ¿Qué les separaba? Interrogante interesante para un investigador.

Es para mí, también aragonés, y descendiente como Mallada de raíces pirenaicas, motivo de orgullo, satisfacción y agradecimiento al Instituto de Estudios Altoaragoneses que mi nombre se vea asociado, bien sea de forma tan modesta, digamos remota, al de mi ilustre paisano.

Ifach y Madrid, octubre de 1990.

José M.^a Ríos

Ingeniero de Minas
de la Real Academia de Ciencias
Exactas, Físicas y Naturales

MEMORIAS

DE LA

COMISION DEL MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

MEMORIAS

DE LA

COMISION DEL MAPA GEOLÓGICO

DE

ESPAÑA

DESCRIPCION FÍSICA Y GEOLÓGICA

DE LA

PROVINCIA DE HUESCA

POR

L. MALLADA

INGENIERO DEL CUERPO DE MINAS

MADRID

IMPRESA Y FUNDICION DE MANUEL TELLO

IMPRESOR DE CÁMARA DE S. M.

Ísabel la Católica, 23

1878

La Comision del Mapa geológico de España hace presente que las opiniones y hechos consignados en sus MEMORIAS y BOLETIN son de la exclusiva responsabilidad de los autores de los trabajos.

Artículo 1.º Los estudios y trabajos para la formacion del Mapa geológico de España se llevarán á cabo por todos los Ingenieros del Cuerpo de Minas simultáneamente.

Artículo 2.º Queda encomendada á la Junta superior facultativa de Minería la alta inspeccion de los trabajos del Mapa geológico, para lo cual se creará en ella una Seccion especial.

Artículo 4.º Existirá una Comision compuesta de Ingenieros de Minas, exclusivamente dedicada á la formacion del Mapa geológico de España, ya reuniendo, ya ordenando y rectificando los trabajos que fuera de ella se hagan y los datos que se la remitan, ya practicando los estudios que le compete ejecutar por si misma.

Artículo 5.º Formarán parte de la Comision los Profesores de las asignaturas de Geología y Paleontología, Mineralogía, y Química analítica y Docimasia de la Escuela especial de Minas.

(Decreto del Gobierno de la República de 28 de Marzo de 1873.)

PERSONAL

DE I.A

COMISION EJECUTIVA DEL MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

Excmo. Sr. D. Manuel Fernandez de Castro. (*Director.*)

Sr. D. Luis Natalio Monreal.

Gregorio Estéban de la Reguera. (*Secretario.*)

Daniel de Cortázar.

Joaquin Gonzalo y Tarin.

Lúcas Mallada.

Gabriel Puig.

PROFESORES DE LA ESCUELA ESPECIAL DE MINAS,

AGREGADOS Á LA COMISION.

Sr. D. Justo Egozcue y Cia.

José Gimenez y Frias.

Ramon Pellico y Molinillo.

La publicacion de estas MEMORIAS está autorizada por orden de la Direccion general de Obras públicas, Agricultura, Industria y Comercio, fecha 30 de Junio de 1873, por la que se dispuso entre otras cosas:

1.º Que el Director de la Comision del Mapa geológico de España pueda publicar las memorias, mapas, descripciones y noticias geológicas que juzgue oportuno, en cuadernos periódicos, en análoga forma á la de los Boletines y Memorias de las Sociedades geológicas de Lóndres y de Francia.

2.º Que la Comision establezca la venta y suscripcion de sus producciones, á fin de que los recursos que asi se obtengan se inviertan en los gastos de la publicacion.

3.º Que la Direccion general proponga oportunamente la suscripcion oficial á un cierto número de ejemplares, como medio de auxiliar trabajos tan importantes.

PRÓLOGO.

Lo dilatado y escabroso de la provincia de Huesca, su variada composicion geognóstica, los obstáculos naturales que se encuentran para viajar por ella y su proximidad á una region tan conocida como el Mediodía de Francia, son condiciones que acrecientan las dificultades de su estudio, hasta el punto de que ninguna otra las ha presentado en igual grado, ni en otra alguna ha habido que luchar con tantos inconvenientes para terminarla en plazo relativamente breve.

Organizado en brigadas ó secciones, hace ocho años, el personal de esta Comision, y considerándose la provincia de Huesca como la clave de los Pirineos españoles, apénas conocidos, se resolvió acometer su estudio, siendo designados para verificarlo en 1871 el ingeniero jefe D. Felipe Martin Donayre, el auxiliar facultativo D. Isidro Manuel Pato, el colector D. Aniceto de la Peña y el que suscribe, é inaugurados los trabajos aquel mismo año, se reconoció en una rápida excursion el extremo N.O. de la provincia, cuyas principales formaciones quedaron deslindadas.

La escasez de recursos, ó mejor dicho, la situacion del Tesoro, que no permitia hacer efectivas las consignaciones

señaladas para los trabajos, obligaron á suspender las excursiones de campo; y esta suspension casi tomó el carácter de definitiva cuando, organizada de nuevo en 1873 la Comision del Mapa Geológico, quedaron suprimidas las antiguas brigadas.

En Febrero de 1874 se me encargó, sin embargo, la prosecucion del estudio de Huesca, reanudando la empresa abandonada, y en una campaña de nueve meses conseguí recorrer toda la provincia; pero el bosquejo trazado entonces no satisfacía mis aspiraciones, y me limité á redactar una extensa Nota, en la que consignaba las observaciones culminantes. Habíanse recogido ya colecciones muy numerosas de rocas y de fósiles y una copia de datos suficientes tal vez para redactar una Memoria que pudiese figurar al lado de otras ya publicadas, atendido el carácter y objeto de lo que puede y debe considerarse como bosquejo; mas deseando alcanzar el mayor grado de exactitud, se juzgó necesario, sin embargo, trazar nuevos cortes geológicos, completar las notas geográficas y resolver algunas dudas que todavía quedaban para la determinacion de diversas formaciones; y con ese fin emprendí otra expedicion en 1875.

Por desgracia, los sucesos políticos que ocurrieron aquel verano, y de que tambien fué teatro el Alto Aragon, la hicieron ménos fructuosa de lo que esperaba, y obligaron á emprender otra campaña definitiva el año pasado de 1877. Con ella, despues de cinco meses de ruda tarea, habia ya los elementos con que se ha formado el presente Bosquejo geológico y su correspondiente Memoria descriptiva.

Consta esta de dos partes, una fisica y otra geológica; la primera con un desarrollo que podrá parecer exagerado

si se atiende sólo á la extension que suelen tener las de algunas provincias ya publicadas; pero es preciso hacerse cargo de las especiales condiciones de la de Huesca, tal vez la más escabrosa de España, y ademas limítrofe á Francia, nacion, como es sabido, que tan estudiada se halla hasta en sus menores detalles topográficos. Estas consideraciones obligaron al autor á extenderse en la parte física, no sólo con el fin de contribuir con sus indicaciones á que se forme, dentro de poco tiempo, un cuadro descriptivo de todos los Pirineos españoles, sino tambien con el de ampliar varios datos, rectificar algunos errores de diversas publicaciones francesas y completar la descripcion topográfica de la provincia.

Se considera ésta dividida en tres regiones: la pirenáica, la subpirenáica y la meridional ó Tierra Llana. Las complicaciones orográficas de la primera han hecho necesario describirla minuciosamente valle por valle, desde los confines con Navarra hasta sus límites con Cataluña. De la region subpirenáica se trata más brevemente, por permitirlo su suelo ménos quebrado, y naturalmente dividido en las cuatro cuencas del Aragon, Gállego, Cinca y Noguera-Ribagorzana; y con mayor razon ha podido quedar descrita en pocas palabras la tercera region, acompañando á cada una de ellas sus respectivos cuadros de altitudes.

Describense despues varias cavernas; y en la seccion destinada á la hidrografía las principales corrientes y algunos manantiales, entre ellos los que se consideran como medicinales.

La meteorología hubiera podido ser un asunto muy importante en esta Memoria, si estuvieran establecidos en la provincia los observatorios que su situacion requiere; pero

ha sido preciso limitarse á los escasos datos que existen acerca de su clima y á las consideraciones que de ellas han podido deducirse, dándose á conocer algunos fenómenos desconocidos en otras provincias de España, y que, por lo tanto, no pueden ménos de ofrecer interes.

En la descripcion geológica se consignan las diferentes formaciones que existen en la provincia, ilustrándola con numerosos cortes, tanto generales á lo largo de sus principales cuencas hidrológicas, como parciales ó de detalle intercalados en el texto.

Terrenos hay que se deslindan minuciosamente en esta Memoria, por la franqueza y claridad con que se presentan; tal es el terciario y particularmente el grupo numulítico; pero en otros, tales como el de transicion, no se precisan todas las formaciones de una manera concreta y escrupulosamente exacta, por lo difícil que ha sido y sigue siendo esta division en el macizo de los Pirineos.

La mayor parte de las formaciones se hallan dispuestas en el Alto Aragon segun fajas casi paralelas al eje de los Pirineos, y su descripcion detallada se hace ordenadamente de O. á E., excepto en aquellas en que por circunstancias especiales es más conveniente proceder á la inversa, como sucede con el cretáceo, cuyas edades inferiores sólo aparecen entre el Ésera y el Noguera-Ribagorzana.

Se dedica un capítulo á los «Movimientos que ha sufrido la corteza del globo en la provincia de Huesca», en el cual se dan á conocer principalmente las fallas que la atraviesan: y no siendo el Alto Aragon un país abundante en producciones que la industria metalúrgica pueda aprovechar, la descripcion minera de la provincia se reduce á una enumeracion de sus criaderos bastante sucinta, llamándose la aten-

cion sobre los manantiales de agua salada que constituyen el elemento de riqueza más importante en este ramo.

Termina la Memoria con los catálogos de rocas, minerales y fósiles, describiéndose en estos últimos algunas especies nuevas del grupo numulítico.

Consignemos que al presentar la descripción física y geológica de la provincia de Huesca, sea el que quiera su mérito, éste pertenece en parte al Sr. Donayre, bajo cuya dirección se inauguraron los trabajos; y si bien los primeros han sufrido modificaciones al relacionarlos con el reconocimiento general hecho posteriormente, no es ménos cierto que nuestro Jefe y compañero hubiera podido terminarlos con el acierto con que ha sabido ejecutar otros.

Justo es también manifestar que los auxiliares facultativos D. Isidro Manuel Pato y D. Francisco Magallon, así como el difunto colector D. Aniceto de la Peña, contribuyeron en el campo y en el gabinete á la ejecución de la obra.

MADRID 30 de Noviembre de 1878.

PRIMERA PARTE.

DESCRIPCION FÍSICA.

SITUACION, SUPERFICIE, POBLACION Y LÍMITES.

Se halla situada la provincia de Huesca en la region N.E. de la Península, entre el Ebro, á cuyas orillas apenas alcanza, y los Pirineos, que de ella dependen en más de una octava parte. Está comprendida entre los 41° 15' y 42° 55' de latitud Norte y los 2° 27' y 4° 50' de longitud E. del meridiano de Madrid.

La extension superficial asciende á 15.224 kilómetros cuadrados, segun los datos oficiales de más crédito, ocupando el octavo lugar entre todas las de España.

Ateniéndonos al censo efectuado en 1860, sólo resultan 265.250 habitantes en esta provincia; y segun aparece del movimiento de la poblacion en el decenio de 1861 á 1870, ascendió aquella cifra á la probable de 275.097. Aun suponiendo se acerque á 290.000 la que se deduzca del censo recientemente efectuado y cuyos datos no se han hecho públicos todavía, queda colocada esta provincia entre las últimas de España con arreglo á densidad, pues sólo la corresponden, suponiendo la más alta de las tres, 19 habitantes por kilómetro cuadrado.

Dicha poblacion se halla repartida, segun el Nomenclator, en 4 ciudades, 68 villas, 624 lugares, 136 aldeas y 1.629 caserios, y distribuida con notable desigualdad segun los partidos judiciales. En los montañosos de Jaca, Boltaña y Benabarre son muchas las entidades y pocos los vecinos que en cada una se albergan; en los meridionales

de Fraga y Sariñena sucede la inversa, y el promedio se ajusta mejor en los de Huesca, Barbastro y Tamarite.

Confronta la provincia de Huesca al N., con los departamentos franceses de los Bajos Pirineos, Altos Pirineos y Alto Garona; al E., con la provincia de Lérida; al S., con la de Zaragoza; con esta última y Navarra, al O. Sus límites por los dos primeros rumbos no pueden ser más naturales: una de las cordilleras más regulares, y frontera á través de los siglos de dos naciones por un lado; el Noguera Ribagorzana, rio caudaloso y de marcha uniforme, corriendo sensiblemente de N. á S. por el otro. La separacion de Huesca y Navarra se reduce á la que existe entre los valles de Ansó y Roncal; pero la línea divisoria de Zaragoza y Huesca carece de fundamento científico, y presenta, por el contrario, irregularidades que no tienen razon de ser. Aparte de anomalías tales como la que presenta el término de Murillo de Gállego (Zaragoza), envuelto casi del todo por los de Riglos y Agüero (Huesca), basta fijarse en un mapa de la provincia de Zaragoza para reparar en un extraño saliente que á modo de aguda cuña, avanzando hácia los Pirineos, separa casi completamente las de Huesca y Navarra. El territorio de las Cinco Villas y el espacio que existe entre las sierras de Santo Domingo y Salvatierra pudiera pertenecer más racionalmente á una de las dos últimas; y es bien seguro que una division de provincias más acertada que la actual hará desaparecer tales irregularidades.

La necesidad de describir detenidamente las diversas comarcas que componen la provincia de Huesca, nos inducirá á hablar en detalle de sus límites en los artículos de cada una de aquellas. Esto que pudiera ser indiferente respecto á los de las de Zaragoza y Huesca, es mejor aplazarlo para el capítulo «Hidrografía», al tratar del Noguera Ribagorzana, en los concernientes á los que separan el Alto Aragon de Cataluña. Por lo que toca á los confines con Navarra, se reducen al deslinde entre los valles de Ansó y Roncal y es por tanto más conveniente, para evitar repeticiones, hacerlo cuando describamos los Pirineos aragoneses con la minuciosidad que exige esta parte de la Memoria.

OROGRAFÍA É HIDROGRAFÍA DE LOS PIRINEOS DE ARAGON.

Complicada y muy difícil de describir ha de ser la provincia de Huesca, si se tiene en cuenta lo montañoso del suelo, en más de sus tres cuartas partes, que á la vez constituyen una seccion de la cordillera pirenáica, y por cierto no la ménos quebrada. Dejando en Zuera la hermosa y rica vega del Ebro y siguiendo, pasada la del Gállego tambien, la linea férrea de Zaragoza á Barcelona, el viajero que hubiere de juzgar el país por lo que en el trayecto aparece, tristes reflejos de una pobreza y aridez extraordinarias guardaria en su mente y no podria formarse idea del cúmulo de montes y valles ocultos detrás de las sierras que en el último término, dominando las llanuras, se le presentan amenguados, sin que anchos cortes ú hondos y deprimidos collados permitan asomar otras sierras escalonadas en mucho espacio y con creciente elevacion hasta la frontera.

Distintas impresiones serian las del observador que, apareciendo en esta última, dejase á sus espaldas los valles franceses tan poblados y descendiese á los españoles siempre cercados de sorprendentes y gigantescas montañas de variado aspecto y condiciones diversas, segun el puerto por donde le hubiere encaminado la dura necesidad ó su buena ó mala ventura. Que ya no sería extender largas miradas por anchas y secas llanuras vagamente limitadas á lo lejos por sierras y montes achicados por la distancia, sino verse envuelto por montañas á millares, acumuladas en torno suyo con diferentes formas y apariencias.

Vénse, y á veces de una sola ojeada, ya casi del todo desnudas

con inmensas quebradas, espantosos derrumbaderos ó enormes *cantaleras*¹⁾; ya destacándose en ellas dilatadas manchas de nieve, cerca de los pedregosos picos; ora tapizadas por verdes y hermosos prados cubiertos de flores en verano, ora adornadas por pinos, hayas y pina-betes, sueltos ó agrupados en silenciosos y apretados bosques. De cuando en cuando se deslizan entre los peñascos torrentes que con roncó estrépito anuncian la grandiosidad de las sierras que les dan ser y la de los valles en cuyo seno se albergan; otras veces maravillan los sentidos los deleitables juegos de las cascadas: y el viajero, siguiendo en descenso, sujeto á estrecha senda retorcida y sinuosa, entre cespéd, ó por la dura roca, ó á través de las piedras desprendidas, alcanza por fin las orillas de un riachuelo, cuya corriente le ha de acompañar largo trecho, pues á fuerza de seguirle y cruzarle en sus caprichosas revueltas logrará divisar el primer albergue, casi siempre aparecido como ángel de redencion en los crudos y peligrosos rigores del invierno. Librenos la buena suerte de doblar estos montes en tal estacion, en que yace toda la naturaleza escondida bajo inmensos mantos de nieve durante más de la mitad del año; no sigamos la intrépida y arriesgada marcha de alguno que otro montañés, que por mezquino lucro desafía la muerte entre los torbellinos y los aludes ó lurtés, rodando con espantosa velocidad, apoyado en su bordon, y volvamos la vista y nuestros recuerdos á las encantadoras escenas que en los hermosos días del estío se presentan en todas las vertientes de los Pirineos. Penetremos en sus valles, visitemos sus aldeas, trepemos sus montañas, y cuando hayamos dominado la primera cumbre no nos arredre la fatiga, ni nos detengan las que la siguen y rodean; alentados con la esperanza de los brillantes panoramas que nos aguardan, aumentemos nuestro valor, y en justo premio llegaremos donde veamos más claramente la grandeza de la Creacion. Allí tendremos las nubes á nuestras plantas, y si rayos de luz se despar-raman en el fondo y á lo lejos, desde allí aparecerán los grandes bosques confundidos entre las matas pequeñas; los pueblos como gru-

¹⁾ Se llama en Aragon *cantalera* la acumulacion de piedras y peñascos en las vertientes ó depresiones de una montaña.

pos de piedras labradas; los prados y campos como cintas diminutas de variado verdor; los ríos más grandes como delgados hilos plateados; las extensas manchas de nieve como pecas blanquecinas en el fondo gris de las rocas; los rebaños como esparcidos copos de nieve; los hombres como hormigas. Cerrarán el cuadro en lontananza fajas tendidas de bruma cenicienta, que por léguas y leguas representan extensas llanuras y montes y cerros, que nada son y nada figuran ante la magnitud formidable de la cordillera; y si por fin, buscando un más allá volvemos los ojos al cielo, á él encaminando nuestro espíritu, recordaremos otra vez al Supremo Hacedor, reconociendo humillados que sólo Él es grande, sólo Él alto, sólo Él magnífico.

¡Los Pirineos! Palabra mágica para españoles y extranjeros; palabra que designa esa extensa y alta barrera que deja una de las naciones de más brillante historia, donde tuvieron lugar tantos y tantos esclarecidos hechos, separada de otra no ménos excelsa en armas, en letras, en ciencias, en conquistas. ¡Los Pirineos! Sin los cuales tan distinta hubiera sido de luengos siglos la suerte de Europa, tal vez del mundo entero. ¡Los Pirineos! Objeto de tantas miradas, de esperanzas é inquietudes tantas, por siglos y siglos, para tan variadas ambiciones de toda suerte de hombres; guerreros y aventureros, soldados de la ciencia, curiosos de las maravillas, exploradores de lo desconocido, y entusiastas del Arte, postrados á los piés de la sabia Naturaleza. ¡Los Pirineos! ¿Debemos bendecir su existencia ó murmurar de ella? A Dios plugo crearlos; al hombre toca hacerse cargo de lo que son é investigar el partido que de ellos puede sacarse. Seamos de los muchos que á través del tiempo y de la fatiga contribuyen á la obra, y no tarde en llegar el día en que sean universal y minuciosamente conocidos.

Ya en siglos anteriores, á fines del pasado y principios del presente, y sobre todo en nuestros días, con criterios muy diversos, con el martillo ó con el pico en la mano, cientos y cientos de naturalistas, ora arrancando plantas, ora apoderándose de los insectos que entre ellas encuentran placentera vida, ora golpeando las rocas, exploraron y exploran en todas direcciones y por todas sendas esta interesante

cordillera. ¿Podían prescindir de su orografía? No ciertamente; é impresionados por el relieve de varias de sus comarcas reseñaron sus descripciones con mayor ó menor cantidad de datos, con más ó ménos poesía. Existen estas en gran número, sin que entre todas se haya podido formar todavía la Descripción Geográfica completa de los Pirineos, pues aparte de Guías generales, más ó ménos pintorescas y exactas, todas poco detalladas, y muy imperfectas y ligeras en lo que á nuestras vertientes toca, esos libros que existen impresos conducentes al asunto son casi todos únicamente descripciones de localidades francesas, á las que acuden los viajeros á millares, ya por buscar remedio á sus dolencias en las aguas termales, ya por gozar de sus bellezas naturales ó artísticas ó para respirar en una atmósfera que no sea la corrompida y pestilente de las grandes ciudades.

Nos echan en cara nuestros vecinos (y motivos tienen de motejarnos) la indolencia y abandono con que miramos nuestros Pirineos; mas hoy estamos ya en camino de que por uno de los más ilustres y mejor dirigidos establecimientos públicos de nuestro país se llegue á la representacion gráfica, escrupulosa y rigurosamente científica de aquellos. A no dudar, sus trabajos servirán de base á precisas descripciones; y en tanto, por lo que concierne á la provincia de Huesca, yo, obligado á recorrerla para un estudio geológico en bosquejo, en bosquejo también y sacada de mis apuntes, donde el buen deseo es mayor que el orden y el acierto, trasladaré mis notas orográficas, si bien de escaso mérito, al ménos indispensables para el conocimiento de la segunda parte de esta Memoria.

En Tierra Llana y Montaña se considera dividida la provincia de Huesca por sus propios naturales; pero cabe desde luego distincion en la segunda, y nosotros establecemos tres divisiones ó regiones, cada una de superficie no muy diferente y de caractéres orográficos, botánicos y geognósticos muy distintos, á saber: la Pirenáica ó Septentrional, la Subpirenáica ó Central, y la meridional ó Tierra Llana.

La region Pirenáica está comprendida entre la línea de la frontera

y otra próximamente paralela á ella, que principiando al N. de la Canal de Verdun, en los remates meridionales de los valles de Ansó, Hecho, Aragüés y Canfranc, siguiese por Collarada, al N. de Biescas, donde concluye el de Tena, por Cotefablo, sobre el de Broto, y por Santa Marina, elevada cumbre situada sobre el Ara, al O. de Boltaña. De aquí, pasando á la Peña Montañesa sobre la izquierda del Cinca y encauzando el Éscra al N. de Campo, se prolonga dicha linea por el Turbon y la Sierra de Beranuy y penetra en Cataluña por hajo de Vilaller. Esta region es naturalmente la más elevada, pues casi todas sus altitudes están comprendidas entre 700 y 5.404^m; y como se halla cubierta de nieve una gran parte del año, su clima es necesariamente más frio y húmedo que el de las otros dos, no prosperan en ella todas las especies de cereales, ni la vid puede vegetar; en cambio, es la parte más rica en pastos y maderas. Las altas montañas que erizan su superficie dejan valles intermedios normales al eje de los Pirineos, que se bifurcan y subdividen en otros vallejos, ya alineados de NO. á SE., ya á la inversa de NE. á SO.

La region Central está comprendida entre la última linea de que hemos hablado y las vertientes meridionales de las sierras de Rasal, Gratal, Guara, Alquézar, Naval, Estadilla, Aguinalú y Juseu, ligadas por el O. con la de Santo Domingo (Zaragoza), y por el E. con el Montsech (Lérida). A todas estas sierras, últimos estribos de los Pirineos, las designaremos con el nombre de Cordillera Central para distinguirla, ya de otras sierras y montes ménos elevados que entre ella y aquellos median, ya de la que separa al S. el Alto Aragon de la provincia de Zaragoza, y se compone de las sierras de Alcubierre, Ontiñena y los Monegros. La region central tiene altitudes comprendidas entre 400 y 2.000 metros; su clima, aunque ménos riguroso que el de la pirenaica, es bastante frio y destemplado; aparte de algunos puntos en que la vid se logra cultivar con buen éxito y de algunas riberas bastante productivas y pintorescas, por regla general, es un pais pobre en productos agrícolas, en donde los cereales no dan gran provecho y los pastos y maderas no son abundantes. La cruzan de O.N.O. á E.S.E. de cinco á seis fajas de sierras, que en ciertos

puntos se estrechan y refunden; en otros, por el contrario, se bifurcan y subdividen, dejando intermedios valles, como los de Basa, Sarraho, Nocito, Rasal, etc., de poco florido aspecto, y cuyo arrumbamiento es perpendicular al de los valles pirenaicos.

La region meridional ó Tierra Llana, casi toda ella comprendida entre 250 y 500 metros de elevacion sobre el mar, ofrece las riberas más fértiles y las llanuras más extensas; pero no toda ella es regularmente productiva, ántes por el contrario, su mayor parte es árida y seca, ya por la escasez de aguas que en ella se nota, ya por la abundancia de salitre y de yeso que aniquila en muchos sitios la vegetacion, ya por la composicion de su suelo, muy siliceo, poco calizo y ménos arcilloso de lo que sería menester, y ya tambien por lo desigual de su clima, sujeto en todo tiempo á las destempladas influencias de las sierras de la Cordillera Central, de los Pirineos y del Moncayo.

Con más brillantez que exactitud se ha expuesto por varios autores que ofreciendo pocas cordilleras una disposicion tan regular como los Pirineos se les podia comparar, segun unos, á la hoja ó fronde del helecho, dividida y subdividida á derecha é izquierda en penas ó pínulas, por otros á una columna vertebral, de la que simétricamente se derivan las costillas que determinan los valles. Esto es ya llevar á la exageracion esa tan decantada regularidad, que si en rigor lo fuera no se hallarian por completo en territorio español las tres alturas más culminantes, ni habria las diferencias tan notables en la constitucion geognóstica de sus valles, ni se veria el Alto Aragon y la Alta Navarra tan distintos de los Pirineos orientales, los Pirineos catalanes de facies y relieves muy diferentes de los de los vascos, y la parte alta del departamento de los Bajos Pirineos sería idéntica á la del inmediato, ó sea de los Altos y al extremo meridional del Alto Garona. Precisamente una de las circunstancias por las que más encantadores son los Pirineos, es por la variedad de sus valles, tan diferentes entre si, pues al lado de uno estrecho y muy recto en su alineacion

existe otro ramificado y tortuoso; sucede á uno de reducidas dimensiones otro cuya superficie es doble, triple ó cuádruple; y los montes que los limitan, ni son de altitudes gradualmente decrecientes, ni tienen una direccion constante é igual en todos ellos; pues ó se ensanchan magestuosamente estrechando á los dos, ó sólo á uno de los valles que separan, ó se adelgazan ó bifurcan suavemente ó de improviso, dando lugar á mil combinaciones en el relieve. Con frecuencia los valles se avecinan simétricos por ambas vertientes, pero no con tal constancia que á veces no se hallen las grandes alturas que separan dos valles franceses en el meridiano del rio principal que determina el español opuesto, y viceversa. Esa correspondencia se hace por *pasos* ó *puertos*, que si en ocasiones se enfilan en linea recta con los dos valles que vienen de ambas naciones, en mayor número son oblicuos y casi siempre sinuosos. Además, si bien resulta en conjunto cierto paralelismo en sus principales, no todas, corrientes de agua, normales en su direccion á la cresta ó eje, este sigue una linea sumamente quebrada, aparte de la gran rotura ó dislocacion al Oriente de la Maladeta, en virtud de la cual Cataluña avanza al N. su frontera con el Ariège, mientras el departamento de los Altos Pirineos y el Bearn empujan al S. la de Aragon y Navarra.

Segun varios autores, que han recorrido por igual la cordillera ó han acopiado datos para sus descripciones generales, su disposicion es mucho mas normal del lado de Francia que por la parte de España; y mientras de lo alto de la cresta al N. descenden los valles hácia las llanuras con pendientes graduales, por el S. se ven los montes como diseminados al acaso en todo el horizonte. En ciertos parajes los valles españoles se abren inmediatamente en la base de la cordillera central y aparecen excavados como enormes abismos. Así, por ejemplo, al pié de las Tres Sorores, tanto al lado de la Pineta como por el opuesto, sobre los valles de Vió, Puértolas y Broto, hay que bajar profundidades de 1.000, 1.500 y hasta 2.000 metros á lo largo de los precipicios ántes de llegar al fondo de ellos. Algunos suponen, por el contrario, más escarpadas las vertientes francesas que las españolas; pero en esto tampoco me hallo de acuerdo, teniendo pre-

sentes las escabrosidades de los Pirineos de Aragon: y en cuanto á la diferencia de nivel entre las dos vertientes, por otra parte no del todo bien precisada, no creemos deba explicarse tan sólo, como lo hace Reclus, por la desproporcion en las cantidades de agua y de nieve que se precipitan en ambas comarcas. Las vertientes septentrionales se hallan algo, pero no mucho, más regadas que las meridionales, y por lo que toca á la region pirenáica propiamente tal, en la provincia de Huesca, no es cierto que tan sólo ofrezcan raquíticos arroyuelos sin agua la mayor parte del año. De nuestros 18 valles pirenáicos tan sólo á cuatro, y no del todo, acomodaria tal apreciacion, sin resultar en ellos, en punto á corrientes de agua, un verdadero contraste, comparados con los franceses: donde la observacion puede tener algo más de certeza, es comparando la region subpirenáica francesa con la equivalente española, apartadas ambas del eje entre 20 y 40 kilómetros de distancia; y ya trataremos de explicar por qué de un lado se presentan las comarcas verdes, húmedas, frondosas, pintorescas, ricas y llenas de vigor y vida, mientras que por el otro son tan tristes á la vista, secas, descuajadas, pobres, con escasa poblacion y en lamentable retraso. Si fácil es fundar una primera division de las montañas de la provincia en pirenáicas y subpirenáicas, no es tan fácil marcar sus linderos, y en ello cabe algo de arbitrario, pues mejor que por una línea pudieran precisarse sus limites por una zona algo ondulada y de anchura inconstante. En ultimo resultado estaria situada en los remates de los valles que vamos á describir ó cortando algunos de ellos, como expresamente consignaremos, quedando al N. los valles transversales, cuyo arranque ó comienzo se halla en la frontera ó cerca de ella, y al S. los longitudinales, paralelos á la misma, por regla general ménos marcados y, como anunciamos, de fisionomía especial muy diferente de aquellos y más aún de sus correspondientes de la nacion vecina.

Esa zona no puede considerarse apoyada en una línea seguida que determinasen altas crestas de alineacion constante, pues ni son paralelas al eje de la cordillera, sino que se acomodan al arribamiento de las diferentes formaciones, segun luego veremos, ni tan

permanentes y seguidas, que crucen más de cuatro valles. Así es que tomando como base ó norma la prolongacion de las Tres Sorores, ésta separa perfectamente por el lado del E. los valles de Bielsa y Gistain; pero más adelante se confunde ó disgrega en la parte inferior del de Benasque: en cambio por el lado del O. cruza en su medio el valle de Broto, hace una fuerte inflexion para limitar el de Tena, y se extingue en el grupo de Collarada, sin precisar ya los linderos de los de Canfranc, Aragüés, Hecho y Ansó.

No resulta, pues, un solo cordón montañoso como barrera de las regiones pirenaica y subpirenaica y para fijar sus deslindes hay que seguir una faja sinuosa por otras sierras situadas más al mediodía, llegando en sitios á hacerse dudosa la eleccion. Procuraremos, sin embargo, señalar los limites al tratar de cada uno de los valles, que vamos á describir, siguiendo el orden de Occidente á Oriente, desde su contacto con Navarra hasta Cataluña.

VALLE DE ANSÓ.

El valle de Ansó es de los más extensos y al propio tiempo muy irregular, pues por aquí el territorio español hace entrada en el francés, sin contar con un pequeño apéndice que vertiendo sus aguas al N. nos pertenece sin embargo. Por el O. confronta con el valle de Roncal (Navarra), viniendo los limites desde la Tabla de los Tres Reyes á los picos y colladas de Maz, la Contienda y Ezcaurri, segun una linea dirigida al S. 40° O.; deprímese fuertemente el relieve en la collada Fonda, de donde tuerce aquella al S. 25° O. y vuelve á sobresalir en el puntal de Idoia; de este pasa al Forato, última altura notable por esta parte y rodeada de profundos harrancos por Navarra y Aragon hacia Garde, Roncal y Urzáinqui. En todo este trayecto se difunden entre los ramales del principal cordón montañoso varios vallejitos dependientes del pueblo de Isaba, cubiertos de bosques de hayas y pinos, algunos de ancho fondo y muy aprovechados para el cultivo de cereales; en tanto que por el lado de Ansó las vertientes

son escarpadas en descenso gradual, y tan solo la línea de separación de uno y otro valle se destaca á partir de la punta Calveira, que hace una entrada, acercándose á ménos de 5 kilómetros á la villa de Ansó. Desde aquí tuerce aquella al O. 40° S. por deprimidas lomas y colladas, enlazadas con la sierra de Garde, de la cual se derivan el Paco Ezpelá y Berricho, sesgándose al SE. hasta cortar el rio Veral en el estrecho ó *luchar* ⁽¹⁾ de Orna, alzándose en la orilla izquierda de la sierra de los Rios. En rigor, aquellos y estas terminan por el S. el valle de Ansó; pero se considera en el país como dependencia suya el vallecito de Fago, que por ser de escasa importancia no segregamos, pertenezca ó no á la misma municipalidad. A describir el país con más prolijos detalles, consideraríamos aparte el valle de Fago, cuyo nacimiento tiene lugar en los montes situados al OSO. de Ansó, pues la marcha de ese rio en vez de ser confluyente se aparta de la línea del Veral y solo á él se reune en la Canal de Verdun, fuera ya de la region pirenaica propiamente dicha. Prescindiendo, sin embargo, de esta separacion, seguiremos la línea limite de la provincia bajando á 4 kilómetros de Ansó por colladas y cerros, que durante 5 kilómetros revuelven del SO. segun una línea que va casi de Levante á Poniente por lo alto de las lomas de Puyeta y las Pardinas, y despues de un arco de corto radio hácia el S., se alza en la punta de Salarina, mojon comun de las tres provincias de Huesca, Navarra y Zaragoza. Ya apartándose más la segunda de la primera, los confines de las dos provincias aragonesas pasan por Valletreboz, cerro ménos elevado, entre Majones, Lorbés y Salvatierra; por la punta de la Parra, situada al SE. de aquel, y por las lomas de Espata y Serramiana del término de Huértalo, acabando en los montes de Búrgalo que, dependientes de la sierra Fórcala, lindan tambien con los ya citados pueblos de Majones y Lorbés. Más adelante se encontraria la Canal de Verdun, donde el rio Aragon forma un valle longitudinal.

Al Norte del valle, desde la referida Tabla de los Tres Reyes, asi

(1) Los naturales del país llaman *luchar* ó *achar* á las quebradas y sinuosos desfiladeros por entre los cuales se deslizan los rios y torrentes.

llamada por reunirse en ella la confluencia de Aragón, Navarra y Francia, la línea fronteriza que le separa del de Aspe, se dirige muy sinuosa á través de picos y gargantas, colladas y puertos, cuya representación gráfica sería complicada, y su exacta descripción, sin un buen mapa á la vista, de todo punto imposible. Los desnudos y erizados picos de Larra, Linzola y Petrachema, dejan intermedios con dimensiones distintas é irregulares, escarpas y hondonadas, éstas últimas dispuestas en formas muy variadas, ya en arco de círculo á modo de barrancos estrechos y ondulados, ya en anfiteatros pedregosos ó cubiertos de pasto y arbolado. De Petrachema tuerce la línea al E.S.E. en la longitud de 15 kilómetros, pasando por los montes de la Cherito, las Foyas y el Palo, sobre Guarrinza, dependientes ya del valle de Hecho geográficamente, si bien sus prados son mancomunados. Al O. de Guarrinza, y rodeado al N.O. por Zuriza, al E. por el Aragón y al O. por el Veral, álzanse con atrevidas y caprichosas siluetas los picos de Tortiella, Picoya, Peñaforca y Reclusa, que separan Ansó y Hecho y forman un grupo de tan rudas caídas por ambos lados, que apenas pueden recorrerse las hondas quebradas en que se cortan en todas direcciones hasta la línea paralela á la frontera que de los Lachares del castillo de Ansó van por Lenito al de Hecho. Ya desde aquí el cordón montañoso decrece rápidamente por Val de Espetal, Chordana y Terit, alzándose algo más que esta última la sierra Traslavilla, de donde sale la punta de Sueño sobre Embun y los Lachares de Orna, enlazados con las sierras Fórcala y del Carrascal, á la derecha del Veral. El territorio de estas últimas depende, no del municipio de Ansó, sino del de Hecho, sin duda porque en compensación pertenece Aguas Tuertas al primero.

El río Veral, que constituye el fondo y eje del valle de Ansó, se forma por la reunión en Zuriza de dos brazos principales, que son Petrachema y las Taxeras. El primero con la dirección media N. á S. baja de los picos de su nombre, cruzando llanuras tortuosas, como las de Linza, notables por sus pastos y arbolado y circuidos por desnudos, altos y pedregosos montes; y al cabo de 11 kilómetros de corriente bastante mansa se le junta el Petraficha, que se desliza de E. á O. por

detrás de Guarrinza, de la cual le separan Petralicha y Quimboa, erizados y desnudos montes, cruzando hasta Zuriza una esplanada ó vallejo más abierto y seguido que el anterior. Formado ya el río cruza sinuoso los estrechos de Rozquia y del Castillo á Ezcaurri, sin dejar apénas sitio para comunicar por sus orillas, á las que acuden por su derecha el barranco de Ezcaurri, y el de Marcon por la izquierda, pasados los cuales tienen que flanquear las gargantas llamadas Achares ó Lachares de Ansó, que la cercan con espantosos precipicios entre Arande y la Raona por un lado y Bartone por el opuesto.

Pasados los Lachares, el Veral se dirige á Ansó sin recibir, en los cuatro kilómetros que median, afluentes de importancia, y á pesar de ello citaremos por los hondos y pedregosos derrubios que abrieron en los montes, los llamados el Forato, Zoriqui y de las Pardinas á la derecha, Segarra, Onoros y Capité, por la izquierda.

Opuesta al saliente que hace Calveira en el Veral, al NO. de Ansó, hay una expansion limitada por el Pueyo de Segarra y Colataberza, que se unen con la Sierra de los Rios y dejan intermedia la llanura Remendia, frente á la cual existe el vallejo Concello, cuyo origen está en la Puyeta.

Como ya indicamos, rematan el valle las sierras de Arcayola y Fórcala, con altos y desnudos tajos y escarpas á pico sobre el Fago, relacionadas al O. por las cumbres de San Gregorio con la sierra de Salvatierra (Zaragoza), y al otro lado del Veral prolongadas en la sierra Piétrola, que limita á su vez los valles de Hecho y Aragües. Sobre el Veral forman el estrecho de Orna á 4 kilómetros de Ansó y 15 más abajo está el de Binies.

La longitud del valle es de 25 kilómetros y su anchura media de 7,5, lo que arroja una extension superficial de 187,50 kilómetros cuadrados.

Es, en resumen, el valle de Ansó muy escarpado, desierto é inculto en su mitad superior, sombrío y triste en la inferior, irregular por todas partes. Si algunos sitios pintorescos se muestran desde los Achares y Gargantas del Castillo hasta la frontera, casi siempre se divisan en medio de aislamiento y soledad completos, sin que apénas

se vean sendas que conduzcan á caseríos, *boridas* ⁽¹⁾, ó al ménos, chozas de pastores; y concentrados sus habitantes en la villa y en las mezquinas é inclinadas tierras de labor de los montes y barrancos inmediatos, nada sorprende las exploradoras miradas del viajero como no sean los vetustos trajes de las aldeanas, envueltas en verde sayon y escondidas sus cabezas entre los pliegues de sus descomunales gorgueras.

Merced á la considerable extension que ocupa el valle todavia posee bosques importantes, y en sus tierras de pasto pueden sustentarse más de cien mil cabezas de ganado, contando principalmente con su mancomunidad en Guarrinza y con Aguas Tuertas.

Los habitantes de este valle y los de Hecho se distinguieron desde épocas remotas por su temerario arrojo; lograron fama de ser los contrabandistas más audaces de España, y verdaderamente causa maravilla el considerar qué fuerza, qué intrepidez, qué serenidad son necesarias para atravesar, siquiera sea libre del menor peso, los riscos y precipicios que por todas partes erizan sus altas montañas, cruzadas por aquellos hombres vigorosos con paquetes de dos y tres arrobas en las espaldas.

VALLE DE HECHO.

Si bien con referencia á la reparticion municipal pertenece á Ansó el territorio de Aguas Tuertas, geográficamente debe considerarse dependiente del de Hecho. En tal caso seguiremos la línea fronteriza, á partir de La Cherito y los Achares de Arrallas y el Palo, entre los que hay paso hácia Lescun; de aquí penetra la línea hácia el NE. por los rojizos montes de Cué y el Escaled ó Espulunguera, en los cuales se quiebra la continuidad de las sierras, dejando al S. el vallejo ó riberá de Aguas Tuertas, al NE. las abiertas caídas del Escaled y Peñaroya hácia Estanés y el valle de Aude, y enlazándose al SE., por collados y promontorios aislados, con las gargantas de Aisa, que son

(1) *Bordas*, casas en las montañas destinadas á recoger y almacenar la yerba de los prados.

cinco crestas recortadas á modo de grandes pirámides muy afiladas y que se llaman sucesivamente Loboza, La Chimenea, Garganton, Gargantin y la Garganta, cruzados por el paso ó puerto de Esper, abierto en una profunda y gigantesca cortadura.

Por una anomalía en la division territorial, las vertientes septentrionales de estos picos, divisoria natural de las aguas, forman una comarca conocida con los nombres de Cousia ó Peñaroya, que permaneció indivisa muchos años entre España y Francia, hasta hace poco tiempo en que nos fué adjudicada, agregándola al valle de Ansó, tal vez porque esta villa tenia en siglos remotos predominio sobre ella, si bien se hallan mucho más próximos Hecho, Aragüés, Aisa y Canfranc. Fuera de algunos prados lo más notable de ese sitio es el ibon ⁽¹⁾ de Estanés, que forma casi un rectángulo de doble longitud que anchura, estrechándose en el centro de uno de sus lados mayores y formando una especie de golfo en el opuesto. A él acuden numerosos arroyuelos que nacen y se pierden entre los *paules* ⁽²⁾ y pradillos por donde corren, siendo muy de notar el Camboné que en cerca de 2 kilómetros, con la direccion S. á N., cruza desde Bernera los altos muros que levantan sobre el valle de Aspe las gargantas de Aisa.

La separacion de los valles de Hecho y Aragüés sigue por la Portaza á Secús, del que baja un torrente á Aguas Tuertas, ribera de pastos, alineada de E. á O., con una longitud de 5 kilómetros y de espacioso fondo surcado por abundantes y cristalinas aguas, procedentes en parte del ibon de Estanés, despues de haberse ocultado entre los peñascos. Limitante más adelante los pelados y rojos montes de Añetera y Marco Anton, derivados de Secús, y recibe de los opuestos el tributo de varias cascadas, entre las cuales es notable por su elevacion, más que por su caudal, la de las Taxeras. Una cortada estrecha y profunda, llamada el Achar de Aguas Tuertas, atrae al SO. las de esta ribera, que caen por los Cantalazos, cascadas medio escon-

(1) *Ibones* se llaman en los Pirineos aragoneses á los estanques ó depósitos de agua entre las montañas. Por regla general, son muy profundos y se agrupan en las altas hondonadas.

(2) *Paul*, tierra de pastos, pantanosa y con manantiales.

didadas entre las rocas, á los llanos de Guarrinza, cercados de pelados montes por su derecha, y de los Achert, guarnecidos de bosques espesos de hayas y pinos, por la izquierda.

En cinco á seis kilómetros, formando un riachuelo de apacible y silenciosa marcha, el Guarrinza determina el brazo principal del valle hasta juntarse con Cherito, que de Petraficha y las Arrallas, dirigido N. á S. se escalona en fuertes cascadas, y á los 5 kilómetros de su curso forma con el anterior el Aragon-Subordan, en cuanto se reune con él, por bajo de las casas de la Mina. Desde aquí se acodilla la direccion principal del valle, ajustándose más bien á la del Cherito que á la del Guarrinza; y continuando desde Secis la línea divisoria entre Hecho y Aragüés, queda al E. el grupo de Bisaurin, con el que enlazan los montes de Agüerri coronados de blancas crestas de caliza, cuyas altas cornisas se destacan sobre sus faldas pobladas de seculares bosques de pinos, pinabetes y sobre todo de hayas. Esta es la seccion más pintoresca y amena del valle, pues los apretados y corpulentos árboles que ocultan las encorvadas sendas los tortuosos riachuelos y torrentes, templan los calurosos rayos del verano, cuyos rigores tambien alcanzan á estos sitios, y la crudeza de las ventiscas y hielos que hacen inhabitable la mitad del año los parajes que á su alrededor se encuentran.

Al grupo de Agüerri, y mejor podríamos decir al de Bisaurin, se enlaza el monte Achert, que parece un blanco y gigantesco castillo edificado en lo alto de una montaña rojiza, rodeada por selvas tan dilatadas y espesas, como son los bosques de Hoya, muy poblados de hayas.

El Aragon-Subordan, dirigido en su principio al S. 50° O., se enriquece notablemente con las aguas de muchos afluentes y recibe, entre otros, el de los Moros y el Espata, que saltan á su izquierda á través de selvas espesas. Frente á él, en condiciones idénticas, baja el Tortiellas; y el valle, ya poco ancho por este punto, se angosta cada vez más en 5 kilómetros de longitud, siguiendo por bajo del Castillo una estrecha garganta. En uno de sus ensanches se estableció el puente de Sil, bajo el cual se le agrega por la derecha el torrente del Sa-

cadero, apoyado entre Achert y Costatiza, á cuyo pié se reduce el valle al profundo y escarpado estrecho que llaman la Boca del Infierno. Súbito aquel ensancha, á la par que sus montes ménos erizados de peñascos, se redondean y aplanan gradualmente, presentando completa analogía con el de Ansó en su segunda mitad, por bajo de los Achares.

En su salida á comarca más abierta recibe el Aragon-Subordan al Agüerri ó Salto de la Vieja, de más de 6 kilómetros de largo desde Secis, donde nace, rodeándole en su segunda mitad espesos bosques; un kilómetro más abajo remata el Lenito, que con rápida pendiente cruza el puerto de su nombre, y en rededor del cual se extiende en forma de abanico un ensanche de 4 kilómetros de superficie, de los mejores territorios para pastos. Por la orilla derecha descende el barranco Asamun de los montes de Ramirez, y cruza en Escarron los llanos inmediatos á Hecho. Otro afluente, el Reclusa, baja á la orilla opuesta, oblicuo, más tranquilo que los anteriores, entre tierras de cultivo cercadas de árboles, y paralelo al Aragon-Subordan hasta Siresa, donde bruscamente revuelve en ángulo recto y termina al cabo de 9 kilómetros de corrida.

Ensanchando más el valle debajo de Hecho, recibe los barrancos de la Fuente Chordana y de Terit que bajan de los montes del mismo nombre inmediatos á Ansó.

Las montañas que se alzan sobre la izquierda del valle, en su mitad inferior, son las mismas que le separan del de Aragiés y que tomando su comienzo en Bisaurin, sobresalen al S. en la punta del Foraton ó de las Alarualas, que se arquean al NO. y dejan un paso entre ambos valles á través de las calvas vertientes de la Fuentesfría. Sigue el cordon intermedio por las sierras de Gabás y Maito, alineadas casi de N. á S., con alturas rápidamente decrecientes, aquel se desvanece en lomas mucho más bajas y redondeadas, cubiertas de bosque en una buena parte.

Por el lado de Hecho componen las derivaciones de Bisaurin y las Alarualas los montes de Ramirez, cortados en tres rumbos: al E. hácia Maito, al O. frente á Lenito y al S. abriéndose en dos ramas para

dejar entre Aragüés y Hecho, dependiente de este último, el vallecico de Undués, determinado por el riachuelo Marciete ó Regumar-ciete, de marcha muy sinuosa. En sus dos primeros kilómetros se dirige de E. á O. cercado en sus caidas por bosques de hayas y pinos; vuelve al O. 50° S. y describe un semi-circulo cuya convexidad mira al O. antes de llegar á Undués, y por bajo de éste se le junta por la izquierda el barranco Cotarreja, trazando más adelante una S hasta terminar 4 kilómetros por bajo de Hecho, pasada la Hoz ó Foz ⁽¹⁾ de su nombre, terminacion ya del valle. En longitud mide el valle de Hecho 21,5 kilómetros y su extension con Guarrinza y Aguas Tuertas es de 195 kilómetros. La riqueza principal de este valle es de la misma naturaleza que la del anterior. Los cereales que en ellos se producen apenas bastan para el consumo; pero en cambio sus ricos bosques son de los mejores de la provincia y sus tierras de pásto pueden sostener más de 50.000 cabezas de ganado lanar, repartidas del modo siguiente: 5.000 en Lenito, 10.000 en Guarrinza, otras 10.000 á derecha é izquierda del Aragon-Subordan desde Cherito, y las restantes en sierra Fórcala, el Carrascal y los montes bajos mencionados.

VALLE DE ARAGÜÉS.

Mucho ménos extenso que el anterior y sin frontera con Francia sigue á Levante el valle de Aragüés del Puerto, casi todo con igual apariencia que la parte baja ó inferior de los dos ya descritos. La alta cima de Bisaurin, una de las mayores crestas de los Pirineos, está enclavada en este valle, y sus faldas septentrionales, con las de la Portaza, que dan sobre el ibon de Estanés, y las de la Ruave, forman el vallejo alineado casi de E. á O. que se llama la Paul de Bernera, surcado por numerosos arroyuelos que se reunen para formar el Osia, entre descarnados peñascos destacados de las cimas de sus montañas. Entre Bisaurin y la Ruave se ahonda el estrecho de los Castillones, por el cual se desliza con rauda corriente el Osia, formando.

(1) *Hoz ó foz*, equivale á estrecha y corta garganta, en Aragon.

la caída notable de la Chorrola, ocultándose inmediatamente sus aguas bajo el llano de Lizara, embellecido por praderas y arbolado y por las moles montañosas que le dominan. De la Ruave, situada al NE., se desprende algo ménos pedregosa la punta Mésola de donde arranca la sierra trasversal que separa este valle del de Aisa, y en ella se destaca principalmente Cucuruzuelo, monte alargado, desnudo en su cima y con bosques de pinos en varios de los pliegues que hacen sus faldas, siendo las más septentrionales las que dan al Napazal, vallejõ escabroso y corto, dominado tambien por Mésola y la Ruave.

Pasado el llano de Lizara reaparecen con impetu las aguas del Osia; y disminuyendo gradualmente la violencia de aquellas y la altura de los montes que le limitan, gradualmente tambien pierde el de Aragüés el carácter majestuoso de un valle pirenaico. Serpentea el Osia desde Lizara entre los montes que le cercan por ambas orillas, y junto al rio Labati se le agrega por la derecha el barranco Cambones que baja de la sierra de Gabás en profundas cañadas cubiertas de espesos pinares. Mas abajo, ya cerca de la villa, se presentan los llamados Túrmo, Zarráz y de la Ermita frente a Cucuruzuelo, y de este mismo descende á la márgen opuesta el Saonal, todos ellos de escasa importancia.

Cierran la parte inferior del valle lomas y cerros cada vez más deprimidos hácia Jasa, junto á cuyo pueblo se marca el barranco de Roca, que descende de los montes de Sinués, y le limita la sierra de Piétrola en su parte baja, que imprime la direccion E. á O. al Osia en cuanto con él se reúne, 5 kilómetros más abajo de su nacimiento; la cual, aislada entre Aisa, Embun y Aragüés, determina la conclusion de este valle, cuya superficie no pasa de 65 kilómetros cuadrados.

VALLE DE AISA.

Menor importancia que el anterior tiene el de Aisa, cuya extension se reduce á 50 kilómetros cuadrados. Se arrumba diagonalmente de N.E. á S.O. y tiene su origen en los altos riscos y gargantas que

por el lado opuesto se elevan sobre el ibón de Estanés y puertos de Espes. De las gargantas de Aisa se derivan las Canteras de la Magdalena y el Cozarron, montes redondeados, en declive rápido hacia Esposa, que le separan del de Borau hasta las levantadas Peñas de las Tiesas, que á uno y otro lado de Estarrun, río de este valle, generalmente de escaso caudal, aparecen como estribos de un puente colosal ó marcos de una puerta gigantesca. Continúan las Tiesas á modo de altos murallones hasta empalmar junto á Sinués con otros montes altos y de cimas cortadas á pico, frente á la sierra de Piérola.

El Boalar de Esposa es el único afluente del Estarrun que señala un relieve algo notable en este valle, sin ninguna otra circunstancia digna de mención.

VALLE DE BORAU.

Determinado por el río Rapal, el valle de Borau es tan estrecho que no alcanza 5 kilómetros en su parte más ancha; no pasa su superficie de 55 kilómetros cuadrados, y en su fondo no da lugar á vega ni llano de provecho alguno, existiendo solamente alrededor de la villa que le da nombre algunos huertezuelos insuficientes para atenuar con su presencia el aspecto poco pintoresco de este valle. Empieza sinuoso en los picos que, frente á Villanua, dominan la derecha del Aragón, los cuales dejan por el lado opuesto una cañada honda y escabrosa, dispuesta de E. á O. en arco de círculo; tuerce suavemente al S., poco ántes de llegar á Borau, al O. 25° S. dos kilómetros más abajo, y vuelve nuevamente al S. en su última parte. Los redondeados montes que le limitan siguen esa marcha tortuosa, sin que sus sombrías vertientes, en las cuales ningun árbol se descubre, adquieran más amenidad por los pobres y reducidos campos de cereales entre las manchas de boj y otros arbustos que incompletamente las cubren. La tierra de pastos y arbolado se reduce en este valle á su parte alta, llamada la Pinosa y San Adrian, que forman su cabecera, y opuesta á ella se encuentra un ensanche del de Canfranc, que pertenece por antiguos derechos al de Borau y se conoce con el nombre de montaña

Lierde. Gracias á ella los habitantes de este país pueden dedicarse algo á la ganadería, sin la cual, limitados al cultivo de cereales de escaso rendimiento, á causa de los hielos y pobreza de sus tierras, se verían muchos años reducidos á la miseria.

VALLE DE CANFRANC.

Baja rápidamente la línea fronteriza que separa este valle del de Aspe, dirigida al S.SE. de Peñarroya y del puerto de Espés á los montes de Candañú ó Candanchu, de donde vuelve al E. á Somport⁽¹⁾, y de aquí tuerce al E.NE., haciendo entrada hácia Francia por las peñas de Estun, donde se halla el collado de los Monges; de ellas pasa á las Blancas de la Canal Roya, promontorios de caliza que hacen contraste por sus colores claros con el fondo rojo oscuro y negruzco de los otros montes que las rodean, llamados por eso mismo los picos de Malacara.

Las Blancas se designan también con el nombre de la Grallera, y de ellas vuelve á torcer la frontera al E., rodeando la parte alta de la Canal Roya, enlazándose por colladas y prados con los montes de la Anayet, cuya afilada cima queda al S. en territorio de Tena. De este último le separan las Arroyetas, montes muy elevados, los puertos de Izas y el grupo de Collarada, que á su vez aísla de ambos al valle de Acumuer.

Se puede considerar dividido el valle de Canfranc en dos secciones: la primera desde la frontera hasta el puente de Villanua, escarpada y propiamente pirenaica, donde sólo existe fundada la población que le da nombre, en un sitio tal que es, sin duda, el más estrecho de todo él; la segunda desde el puente de Villanua hasta Castiello, ó si se quiere, hasta tocar en el llano de Jaca por bajo del puente de las Grajas, que tiene un aspecto parecido al de los tres últimos valles y á la parte baja de los de Ansó y Hecho.

(1) Derivado de *Summus Portus*, en la antigua vía romana que de *Cæsarea Augusta* (Zaragoza), conducía á *Beneharnum* (el Bearn) por *Forum ligneum* (Urdós), *Aspa Luca* (Acús) á *Iluro* (Oloron).

Es comparable la parte superior del de Canfranc á un árbol de siete ramas, representando cada cual uno de sus valles tributarios, bastante diversos entre sí en longitud, anchura y aspecto.

El brazo más septentrional es el de Candanxu, especie de esplanada en declive, cercada en arco por los montes de su nombre, á poniente de Somport y á levante de las gargantas de Aisa, cuyas derivaciones le rodean al S. en el Periné y la Peña del Tobazo, montes todos de tan diferentes relieves y aspecto que se ven agrupados al E. los colores rojizos tachonados de verde, al N. colores más oscuros con promontorios blanqueros, al O. y S. montañas más recortadas, de acceso más difícil y de colores á listas amarillentos, grises y blanqueros. Candanxu es un territorio de pastos de alguna importancia, casi tan ancho como largo, de 5 á 6 kilómetros cuadrados de superficie muy ondulada y desigual, surcándola varios arroyuelos y regueros, cuyas aguas se juntan en la Anglase con las de Somport y Estun.

Somport es un vallejo tan tortuoso y desigual como el camino que de él baja, y en rigor más bien depende del Estun alineado casi normalmente de E. á O. Les rodean sombrías montañas tan faltas de árboles que no se ve uno solo por la parte de España, y en hondas canales baja el riachuelo Estun alimentado por otros torrentes de mediano y escaso caudal. Tiene su origen en dos ibones, el de las Truchas y el de las Ranas: aquél de la figura de una pera en terreno llano de más de 2.000 pasos de perímetro; el segundo es una tercera parte menor, ochavado y con un cabo entrante de roca.

Sin duda por no haber conseguido Canfranc desde antiguo la influencia territorial que los pueblos inmediatos, hoy tienen participación en el valle municipios á él extraños; y así como la canal de Lierde, ya citada, es patrimonio de Borau, el vallejo de Estun es del dominio de Jaca. Llámase á este último Puerto ⁽¹⁾ de Jaca, y la etimología

(1) La palabra *puerto*, no sólo indica en Aragón paso ó *canal* entre montañas, sino por extensión tierras de pasto en regiones muy altas; y la voz *canal* es generalmente un puerto muy estrecho y escabroso, y en segunda acepción sinónimo de ribera.

de Canfranc viene seguramente de *Campo franco*, es decir, comarca en que libremente entraban los ganados de los vecinos.

Reunidas las aguas de Estun, Somport y Candañú, se deslizan en direccion al Mediodía y rodean la Peña del Tobazo hácia la Anglascé, anchuron abierto alrededor de Santa Cristina por las aguas de los puertos, que más abajo reciben por su dererha las de la ribera Seta. Forma esta el vallecito más corto de todos, y tiene su comienzo en un anfiteatro redondo, cercado al N. por la enorme Peña del Tobazo y al O. y S. por las escarpas á pico en más de 200 metros de altura de los remates occidentales de Tortiellas, pelados montes de festoneadas laderas y afiladas crestas. De ellas descenden torrentes que en parte nacen de las aguas de un ibon de 60 metros de diámetro: desprendidos de todas estas montañas se amontonan en el fondo del anfiteatro cantos de gran tamaño entre la yerba que vegeta lozana á cada lado del riachuelo, el cual con ménos de dos kilómetros de corriente termina en la Anglascé.

Un kilómetro más abajo se reúne por la izquierda á los torrentes mencionados el de la Canal Roya, que determina un vallejo importante de 7 kilómetros de longitud arrumbado de ENE. á OSO. Apazuso, las Arroyetas y la Anayet forman en su origen un grupo sorprendente por los variados perfiles de sus montes y el contraste de sus colores: verde en los diferentes matices de sus prados, rojo en sus areniscas, ya en las cumbres, ya en algunas de sus laderas; negruzco hacia Estun y la línea fronteriza; blanquecino ó agrisado en las rocas de algunos picos. Así embellecida y bastante continua en su alineacion, sigue la Canal Roya, uno de los mejores adornos del valle, hasta reunirse con los torrentes de la Anglascé entre la Raca, colorado pico, que tiene al N. el Estun, y las Menorias, crestas blanquecinas enlazadas con las Arroyetas de Izas. El rio Aragon está ya formado con tales comienzos y el valle de Canfranc sigue más normalmente entilado y cada vez más estrecho, fuera de algunos ensanches de poca monta y de los otros vallejos situados á tal altura sobre el fondo del principal, que no parece sino que se descuelgan en sus remates por hondos y pedregosos barrancos. Así sucede con el Izas, que tiene extensos prados en su

principio, y estrechándose cada vez más las montañas que le cercan, acaban por reducirlo á una garganta ó canal. Las aguas del torrente caen al pié de la Batería, cerro ó promontorio aislado en medio del valle, rodeado por el Aragon, que á su vez se desliza medio oculto en una cascada no muy alta, pero casi siempre muy copiosa, recogién dose en la profunda y espaciosa poza de la Marxand. El valle de Izas está separado del inmediato de Ip por las montañas de Iseria, con perfiles, tajos y cortes los más extraños y caprichosos que pudieran idearse. Se destacan sobre el primero los Campanales, conjunto de picos, crestas y obeliscos, agujas aisladas, murallones y estribos que semejan una ciudad ó un campamento, y cosa parecida sucede por el lado opuesto en el Cantal de la Moleta y el Borreguil.

Sobre la otra orilla del Aragon se levantan las montañas de Peña Blanca y Gabardito, continuacion de Tortiellas, notables por las altas y prolongadas crestas que las coronan. Cerca de Canfranc baja de ellas, escondido entre rocas y peñascos, el torrente Aguare, y ya sobre la villa, dando frente al vallezuelo de Ip, son los montes que constituyen la prolongacion al O. del grupo de Collarada, cortados por el Aragon entre Canfranc y Villanua y majestuosamente realizados entre este valle y los de Tena y Acumuer.

Collarada ⁽¹⁾ se destaca en una punta muy alta con otra más á Levante, algo menor, que llaman Collarada Pequeña; y de ellas se derivan en todos rumbos muchos ramales que dejan intermedios vallecillos, cañadas y estrechos á manera de grandes abismos, entre los cuales son de notar especialmente los que dan al N. sobre el barranco de Ip. Este procede del ibon de su nombre, alineado de E. á O. en una longitud de unos 200 metros con la mitad próximamente de anchura; el vallecillo que determina es mucho ménos importante que el

(1) La *Peña Colorada* se lee en casi todas las guías de los Pirineos, haciéndose en algunas esta indicacion: «*Peña Colorada* (Pierre Rouge) ainsi nommé de la couleur de ses roches», aserto de todo punto falso, pues los colores de sus rocas son muy claros y más bien blanco-agrisados, con manchas amarillentas ocráceas, que rojizos: su etimología es *Collada Dorada*, á causa de los reflejos dorados que en algunos sitios de ella hace el sol á su salida y en su ocaso.

de Izas y se desprende al Aragon de un modo parecido, un kilómetro al NE. de Canfranc. Entre este y Villanua cortan la Collarada los grandiosos tajos de Cherimoza, El Mirador, La Trapa y el Sacuz, adornados con fajas de pinos y pinabetes, restos de antiguos bosques cuya desaparicion total seria de lamentar. A su pié y entre ellos, en las honduras y oquedades de sus caidas, se extienden prados casi todos en fuerte declive; y más abajo tambien, en rápida pendiente, se ven algunos campos de cultivo cruzados por sinuosas y estrechas sendas. Pintoresco é imponente aparece el grupo hacia este lado con un frente sobre el Aragon de 400 á 500 metros de elevacion, con altas y anchas zonas de roca al descubierto, separadas por otras de pinos y de verde y florida yerba, conocidas todas con el nombre de las Fajas de Lasala, de las que baja entre otras cascadas la del Botol, apoyada en las rocas en más de 100 metros, terminando frente á la misma villa de Canfranc.

Las puntas de Seresin forman al otro lado del rio la prolongacion de Collarada, y con Llanaza y Labayo cierran en arco un ensanche del valle en figura de abanico, llamado Gabardito, inmediato al cual, frente á Villanua, está la canal de Lierde; y ambas tienen importancia en pastos y arbolado, si bien por alzarse bruscamente á gran nivel sobre el fondo del valle, sólo aparecen rodeadas de rocas y peñascos desnudos. Sigue al pié de ellos escondido el Aragon en hondas y sinuosas gargantas, y en cuanto llega al puente de Villanua, súbitamente se abre el valle, comenzando su parte inferior, que hace contraste con la alta por limitar al rio montes redondeados mucho más bajos y de vertientes más suaves. No por eso se ofrece más pintoresco el valle, y en su fondo entre Villanua, Cenarbe y Aratorés, apenas quitan aridez y monotonía al conjunto raquílicos prados, reducidos huertecillos y campos de labor, con pequeños grupos de árboles de ribera: tan solo volviendo la vista á Collarada se encontraria lo que en estas regiones da grandiosidad y sublime apariencia al paisaje. Hacia Villanua se recogen los estribos meridionales del grupo, entre los cuales se alzan la Espata sobre el barranco Yarraguás, de grandes cortes y desnudas escarpas en su nacimiento, y los picos del Cubilar, de la Glera y el

Piqué, cuyas faldas, todavía guarnecidas de pinos, hacen contraste con las desnudas cimas de Collarada, paralelas á la cual forman una primera fila de montañas.

Acude por la orilla opuesta al Aragon el caudaloso torrente de los Gorgazos, situado entre Aratorés y Villanua, cuyo comienzo tiene lugar en las vertientes al E. de la Canal de Lierde.

Cenarbe ocupa másabajo, á la izquierda del Aragon, un vallejo determinado por el barranco San Juan, bastante descubierto, aunque sinuoso y de rápida vertiente, encajado entre la primera y segunda sierra paralela á Collarada. Forma la segunda un serrijon irregular en que sobresalen entre Cenarbe y Castiello, Las Forcas y Las Canales, sombríos montes sin circunstancia alguna digna de mención; y por el lado opuesto del valle, otra depresion en fuerte declive da asiento al pueblo y término de Aratorés, por la cual se comunica este valle con el de Borau. Levántanse al S. de ella las sierras de Grosin y de Torrijos, frente al valle de Garcipollera, dependiente de Canfranc, determinado por el rio Ixuez, y cuyo fin tiene lugar entre Castiello y Bergosa.

Dirigido de E. 55° S. á O. 55° N., viene á ser Garcipollera un valle longitudinal situado en la zona que separa la region pirenaica de la subpirenaica, asentado en las últimas derivaciones meridionales de Collarada y opuesto al de Acumuer, que con rumbo distinto vierte sus aguas á otra cuenca. La Espata de Acumuer le limita al N. E.; le separan por NO. de los términos de Cenarbe y Villanua la Lera, la Cantera de la Selva y el Paco de Bescós; y del Campo de Jara los montes de Ipas y Bergosa. Tiene 11 kilómetros de longitud por 7 de anchura máxima; ocupa unos 60 kilómetros cuadrados, y en él se hallan los pueblos de la Rosa, Acin, Villanovilla y Yosa; todos ménos el tercero, sobre la derecha del rio. En su aspecto y producciones apenas difiere del de Acumuer, y las colladas y montes, con algo de bosque y matorrales que existen entre ambos, alcanzan una altitud media de 1.200 metros próximamente.

La superficie total del valle de Canfranc llega á 165 kilómetros cuadrados,

VALLE DE ACUMUER.

Determinado por el río Aurin, á cuya direccion N. 5° O. á S. 5° E., se acomoda, el valle de Acumuer se halla oblicuo entre los remates de los de Canfranc y de Tena, precisamente en la zona que separa la region pirenaica de la subpirenaica, siendo difícil precisar á cuál de las dos debe agregarse, pero nos decidimos por incluirla en la primera, por que en su origen le dominan los ramales derivados de Collarada, situada al N.O. Participa tambien del carácter mixto de ambas regiones, pues en su primera mitad es muy escabrosa, con torrentes á cada paso y elevados montes, mientras que los de su segunda mitad y remate son ya más bajos y su vegetacion varia algun tanto, reemplazando los arbustos y matorrales á las finas yerbas de pasto y bosques de pinos y pinabetes de las grandes alturas. Su extension es tan sólo de 79 kilómetros cuadrados, y así como le separa Collarada de Canfranc, se halla segregado del de Tena por los picos de Lana Mayor, donde se hallan los puertos de Bucuesa, tan rebuscados por el ganado como los de Izas, allí inmediatos. Antiguamente era este valle de los más notables por su arbolado, que hoy apenas tiene importancia; y siendo los cereales de escaso rendimiento, las hortalizas, y sobre todo la patata, son sus principales recursos agricolas. Sómola es una punta aguda de las principales que se destacan de Collarada, cuyos crestones atraviesan el Aurin, sobre el cual se levantan ademas, Peña Blanca hácia Biescas y Piedrahita, el Pique-bandolera sobre el Garcipollera, y el llamado Guane. Más alto aún es el Boyaral de Lacuna y junto á la Collada de Izas el cerro del Cotenal, cuyas depresiones van á parar al pico de Gué sobre la derecha del Gállego.

El valle tiene tres puertos principales á saber: el Alero, que le separa de Villania, entre el pico de la Lera y Bucuesa; el de la Canal entre la Lera y la Rosa y el de Bucuesa hácia Tena.

VALLE DE ASO.

Un riachuelo de escaso interés, el Aras, determina al N. de Acumuer otro valle paralelo al anterior y todavía ménos importante, pues su longitud se reduce á 7 kilómetros y su extension á 18 kilómetros cuadrados, arrumbándose de N.N.O. á S.S.E., término medio, si bien su fondo es más sinuoso que los montes que le forman. Son estos redondeados en su mayor parte, les recortan profundos barrancos, pero sin estar erizados de peñas y escarpas notables. Algunos pinares cubren pequeñas secciones del valle, por regla general bastante desnudo, y de producciones idénticas á las del anterior; hallándose ademas de Aso los pueblos de Betes y Yosa, este último sobre la izquierda del rio.

VALLE DE TENA.

Es el valle de Tena de los más pintorescos y variados, de fácil comunicacion con Francia hácia el de Osseau, por ser muy abierto en su extremo N. O., de escarpados y solitarios montes por el de Cauterets, con el cual tambien confina. El establecimiento balneario de Panticosa hace que sea el más frecuentado de todos y poderosamente contribuye á su animacion y riqueza, ya por sí considerables, pues pocos hay en la provincia de mejores y más abundantes pastos; los bosques y tierras de cultivo que en su segunda mitad se ven á derecha é izquierda del Gállego, rio que principalmente le determina, le dan frondosa amenidad y lozanía; los afilados picos, escarpadas cumbres y colosales quebradas, ya con las rocas al descubierto, ya abrigando entre ellas manchas de nieve y tachonadas de césped, le hacen de sublime grandiosidad, y no influyen poco en su agradable aspecto los numerosos pueblos y aldeas con sus blancos edificios, todos cubiertos de pizarra negro-azulada que de diverso modo reflejan los rayos del Sol.

Este valle es uno de los que mejor pueden definirse, y no cabe

en su deslinde nada de arbitrario, pues las altas crestas que cruzan el Gállego en Santa Elena, uniendo la série de picos de Tendenera con el grupo de Collarada, forman al S. su natural barrera; y pasadas esas gargantas el aspecto de la tierra de Biescas, la depresion y redondez creciente de los montes, las diferencias climatológicas y botánicas, el aire mismo que se respira, indican ya un país muy diverso.

Segun dijimos, confronta al N. el valle de Tena con los franceses de Osseau y Cauterets, siguiendo la línea fronteriza por los picos siguientes: desde los de Malacara, La Grallera y Peñas Blancas de la Canal Roya, decrecen considerablemente los montes, figurando en conjunto sus siluetas una inflexion cóncava, á uno de cuyos lados está el Puerto de Formigal, ó de Peyrelue, uno de los pasos más bajos abierto entre los picos de Portalet al O. y de Estremera al E., 500 metros más altos. Sobre él se levantan las crestas de Turmon, á cuya raída por el lado opuesto se halla el puerto viejo de Sallent, dos kilómetros más allá del anterior y hoy día ménos frecuentado; y á partir de aquí los montes se hacen cada vez de más rudas vertientes, siguiendo la divisoria por Valdetosas, Ferraturas y Soba, en donde hay un paso á Aguas Calientes. Alzase todavía más el pico cónico que se llama Garino de Saldiecho (Pic d'Ariel), al que siguen otras dos puntas más bajas, las de Pallás, y volviendo en arco al S. E. aparece el Pico de Moros con otro que tiene por delante casi tan alto y más afilado, sobre el Garino de Fondiella. Inmediatamente siguen Respomuso, llamado por los franceses *Pic du Cristal*, cuyas faldas están sobre la Piedra de San Martin, donde hay senda de herradura, si bien bastante mala, para Arrens; Valtierra, que se enlaza con Bachimaña y la Quijada de Pondiellos (Pic d'Enfer), entre esta última y las Salvas de Pondiellos.

La Quijada de Pondiellos se halla por completo enclavada en territorio español, y de su inmensa mole se derivan tres ramales: uno al E., otro al Mediodía y el tercero al N., que se dirige á Bachinaña, alta cresta de la frontera que domina el puerto de Marcadau, llamado tambien de Cauterets y de Panticosa; un kilómetro más al E. se

destaca Bramatuero, adonde convergen los límites de este valle de Cauterets y de Broto. Del pico de Bramatuero sigue la divisoria de Tena y Broto las líneas muy quebradas de los altos riscos de Brazato; pasan de éstos á los de Yenefrito y de Año, y encorvándose repetidas veces deslindan el vallejo del Volatica y la ribera de Otal, cortan por fin, segun un ángulo muy abierto, la faja de Tendenera, desde cuyo pico culminante entra la separacion del valle con la tierra de Biescas. Aquí es más seguida la alineacion fronteriza de acuerdo con la E. S. E. á O. N. O. de los bancos de caliza recortados de tan diversas maneras y con tan caprichosas escarpas, que no es seguramente esta parte la ménos pintoresca del valle, si bien por su situacion es casi desconocida. Sobresalen entre otros el pico del Verde, el portillo de Chetro y la Forqueta de Hoz, que vertiendo por el S. á la tierra de Biescas, cortan por el fin el Gállego en Santa Elena, y elevándose brusca y fuertemente sobre la derecha del rio en las crestas Palomera y Polituana empalman por fin estas montañas con Lanamayor del grupo de Collarada.

La parte alta ó superior del valle de Tena se compone de dos brazos principales; uno al N., formado á su vez por un grupo de valles reunidos al pié de Sallent; el otro situado al N. E. le determinan principalmente los vallecitos de Caldarés y Volatica.

El brazo principal del N. sigue el curso del Gállego, rio que nace en las fuentes del puerto de Sallent, corriendo en terreno abierto y con peñascos desprendidos de las crestas inmediatas, bajo las cuales se oculta aquel más de cien metros, reapareciendo de nuevo junto á la cueva de Samorons, para caer en el llano de las Masácuas. Estas son dos expansiones normales al rio; la de la izquierda conduce al Puerto Viejo, distante dos kilómetros, y la derecha se escalona hácia la Canal Roya, de la que está separada por Anayet, pico aislado, de crestones cenicientos y de penoso acceso, y el Apazuso, monte rojo oscuro con fajas blanquecinas y manchas verdes de cespéd. Esta seccion del valle es muy abierta y está surcada por riachuelos que tomando su origen en las sábanas de nieve ó en los ibones de la Ayamet, se despeñan en torrentes y cascadas afluentes en todos sentidos al

recinto ó planicie de las Masácuas, reunidos en el arroyo Colivilla.

Desde aquí con la direccion S. 45° E. desciende el Gállego tranquilo y humilde á Socotor, donde se le juntan, por la izquierda el barranco La Rigal, procedente de las Corvas de las Ferraturas, y por la derecha Balsaruela, ambos de escasa importancia; siguiendo el rio su marcha, más bien lenta que veloz, hasta Sallent. Aun cuando en esta parte del valle es casi completa la falta de arbolado, lo accesible de sus montes y las extensas planicies escalonadas ó en suave pendiente que forman sus praderas, alimentadas por tantos riachuelos y arroyos, la hacen agradable, sobre todo en los meses de verano.

Desde cualquiera de los montes que rodean al Gállego se adivina que el valle sería en su parte N.O. un inmenso circo de 10 á 12 kilómetros de diámetro, si dos sierras secundarias no le cruzaran en su centro, y son el Garmo del Campo de Troya con la Balsaruala á la derecha del rio, y la Peña Foratata al N. de Sallent.

El Garmo del Campo de Troya se eleva frente al pico del Mediodía, *Pic du Midi d'Osseau*, formando martillo con los pelados montes de Balsaruala, dirigidos desde el Gállego frente á Sallent de E. á O. Se une el Garmo con Apazuso y los montes de Izas, cerrando dos anchas cañadas, la del N. en fuerte declive hácia las Masácuas, y la del S., más espaciada, que se llama la Pala del Solano, forma un ancho circo en su comienzo, estrechándose hácia el centro del valle frente á Socotor. Una y otra montaña están unidas por una collada, donde se observan dos ibones pequeños.

Desde este valle á Levante, siguiendo la cordillera hasta Cataluña, se observa, como sucede en las vertientes opuestas, que pocas veces está solo un ibon, pues por regla general se reúnen varios en un solo grupo en parajes escabrosos, ofreciendo la mayor parte un indecible aspecto de soledad, desolacion y tristeza majestuosa. Segun algunos autores, los ibones ó lagos de los Pirineos debieron ser formados por la accion de los heleros; pero esta opinion es muy exagerada é incierta para la mayor parte, y es más lógico suponerlos producidos por las dislocaciones de los terrenos, á juzgar por las paredes angulosas y ás-

peras que los contienen. Son notables los ibones por la pureza y transparencia perfecta de sus aguas, y como están alojadas en circos ó anfiteatros de grande altura, raras veces se ve agitada su superficie, que mirada desde cierta elevacion refleja variados matices de azul violado, casi negro y verde mar más ó ménos oscuro.

La Peña Foratata es el brusco remate, por encima de la villa, de una corta sierra trasversal cuyo principio se halla en la Soba; recibe aquel nombre porque en su cima se abre, á modo de puente ó clara-boya, un ancho boquete por donde cruzan los rayos del Sol á ciertas horas del dia; y es tambien notable la tal Peña por un extraño parecido con la Anayet y más aún con el pico del Mediodia de Osseau, de mayor elevacion que una y otra.

Con escaso caudal descenderia el Gállego á la parte baja del valle si no recibiese al pié de Sallent los torrentes Agualimpida y Pondiellos reunidos, de los más caudalosos de Tena.

Alimentan al Agualimpida en la primera parte de su curso dos torrentes caudalosos: el principal nace en la Valtierra, honda y ensanchada depresion, á modo de anfiteatro, cercada por el pico de su nombre, la Quijada de Pondiellos y la Forqueta de Piedrafita; atraviesan el ibon de Camporroplano y se juntan despues con el segundo torrente del ibon de Liena-Cantal, situado en la montaña de Piedrafita, inmediata al valle de Cauterets. Ya los dos reunidos penetran un kilómetro más abajo en el ibon de Respomuso, que recoge ademias las aguas de otros torrentes y cascadas; sale de ahi para descender tres kilómetros más adelante al Plano de Cheto, formando la cascada de Pupos, al pié del pico de Moros. Esta colosal montaña se conoce por los franceses con los nombres de Murmuret y de Balaitous ⁽¹⁾, y como por el O. ninguna otra de los Pirineos alcanza su altura, en los dias serenos se descubre desde ella hasta el Océano, más allá del Bearn y de Navarra, que aparecen conio si se compusieran de extensas llanuras. Su cima

(1) El nombre de Balaitous se dió por los pastores franceses á esta montaña, á causa sin duda de un torrente de agua lechosa, casi blanca, *bat-laitous*, que nace en uno de sus heleros; y *Murmuret* hace alusion á su cima amurallada naturalmente por todos lados.

es larga, redondeada y forma una especie de meseta de 600 metros de longitud de O.N.O. á E.S.E., con una anchura media de 50 próximamente, algo inclinada á Levante, separándole de Respomuso (*Pic du Cristal*) un ancho y profundo escote: su punto culminante situado en el lado opuesto, termina bruscamente en un corte casi á pico. Las vertientes septentrionales, que pertenecen á Francia, son tan escarpadas que no se las puede ver desde lo alto sin echarse por tierra y asomar la cabeza por sus bordes, al pié de los cuales se extiende un colosal anfiteatro cercado de heleros cortados por *crepazas*⁽¹⁾ muy profundas, que se entrecruzan en ángulo recto con admirable regularidad y simetría. Esta singular disposicion, poco frecuente en los heleros, se explicaria, segun M. Wallon⁽²⁾, por la conformacion del suelo, que en este punto presenta una arista que obliga al helero en su movimiento de descenso á hincharse y henderse en todos sentidos. Por el lado de España es tambien muy escarpado el pico de Moros y le rodean por todas partes espantosos abismos.

En la conclusion de la cascada de Pípos se junta al Agualimpida el torrente de Saldiecho, escalonado en cascadas muy vistosas desde los ibones de Larriel, y torciendo del N. O. al O. entra en las gargantas llamadas Paso del Oso, Estachon, los Guarez y las Tornadizas, que las atraviesa serpenteando por áridas y peñascosas vertientes. En el Estachon cae á la derecha del rio uno de los torrentes más admirables de los Pirineos, el Soba, que nace en las faldas de la montaña de su nombre, de una copiosisima fuente llamada de las Voces; se desprende en cascadas diagonales que rematan en otra vertical, y de esta se desparrraman las aguas en otras oblicuas. El Agualimpida se despeña tambien en varias caidas, algunas de 25 metros de altura, excavando en las rocas que le recogen profundas pozas, donde se arremolina y se agita á modo de hervideros, que ahuecan los peñascos hasta el punto de recortarlos casi del todo. Los cuatro estrechos mencionados tienen 3 kilómetros de longitud, y tal es la pendiente de sus laderas

(1) En los Pirineos de Aragon se llaman *crepazas*, sin duda tomada del francés *crévasses*, las grietas que se abren en los heleros.

(2) *Bull. Soc. Ramond*, 1873, pág. 39.

que una piedra arrojada desde una de ellas rebotaría á las de la orilla opuesta ántes de parar en el río. Sobre este forma un puente macizo de varios metros de espesor la nieve que en el invierno cae copiosa y es hacia allí arrebatada por el viento ó por su propio peso. Separa el Agualimpida en estos sitios los montes de la Fondiella y Respomuso que deja á la derecha de Poyuelo y Garmo Carnicero, y va tan enriquecido en su corriente que su caudal tiene más de diez muelas pasado el estrecho, donde se junta el torrente de Balsadoreta, montaña entre Ferraturas y Soba, del mismo macizo que estas. Se le designa con el nombre de la Lanna, y es sorprendente por los caprichosos juegos de sus aguas, que se bifurcan repetidas veces, vuelven á juntarse en un solo brazo, caen en cascadas subdividiéndose de nuevo, formando trenzas y hebras entre las rocas, para agruparse al cabo y correr impetuosas al final de las Tornadizas; 600 metros más adelante desciende de Ministirios otra cascada parecida á la anterior y allí confluye también el barranco del Favo, que se desliza por la orilla opuesta del Garmo Carnicero.

Frente á este monte encauza estrechamente al Agualimpida un cordón montañoso que se desprende al S. S. O. desde la frontera, descuella en las tres puntas de los Ministirios, y se realza con cierta majestad sobre Sallent en la Peña Foratata ya citada. Pasados los torrentes que se acaban de mencionar, y con estrechas fajas de prado por ámbas márgenes, el Agualimpida sigue su curso con menos impetu hasta el puente de las Fajas, y un kilómetro más abajo se le agrega el Ibonciecho, otro chorro de agua de vistosa apariencia, procedente del ibón de su nombre. De aquí tuerce al S. SO., y deslizándose en cascada caudalosa y medio escondida, cae en el aplanado ensanche que hay á Levante de Sallent; pronto recibe el Pondiellos, río que determina el valle inmediato, y ambos reunidos tuercen al O., dejando á la villa á su derecha y rematando en seguida en el Gállego.

El ramal ó vallejo de Pondiellos es mucho más corto y de alineación más constante, E. N. E. á O. S. O., que el Agualimpida. Aquel comienza en la Forqueta de Piedrafita, cresta erizada por dos puntas

agudas, donde una collada transversal enlaza dos aristas: una arrumbada al N. la separa del Agualimpida, otra al S. avanza por el E. hacia el Caldarés, enlazándose con las Puntas de Algás.

La Forqueta es una parte del grupo montañoso en que descuellos la Quijada de Pondiellos (*Pic d'Enfer*), situado inmediatamente al S. de la línea fronteriza, é interpuesto entre este vallejo el anterior y el de Caldarés. Es la Quijada de Pondiellos alargada de NO. á SE. y mirada desde varios sitios remeda una mandíbula, cuyo extremo occidental figúrase un colmillo, mientras que las crestas más redondeadas y numerosas del lado opuesto representan toscamente los molares. Pocos montes existen más áridos y pelados, compuestos de peñascos desnudos, esparcidos por sus faldas en confuso desorden alrededor de las manchas de nieve, de sus heleros y de sus ibones, que son cuatro y están helados casi todo el año. En las vertientes septentrionales del pico hay un extenso helero, dividido en dos secciones por una arista longitudinal, de muy rápida pendiente y hendido por enormes crepazas, ocultas bajo la nieve hasta fines de Julio, haciendo contraste con él las sombrías cimas manchadas desigualmente de colores rojo parduzco y gris oscuro de la Quijada; por el O. hay otro helero que se extiende hasta el nacimiento del Caldarés. Vista aquella desde la parte del Gállego hasta cerca de Sallent ofrece un curioso aspecto por los extensos lisos de caliza marmórea blanca que se destacan entre las pizarras, figurando dos grandes manchas de nieve: completan la ilusión la circunstancia de que esta última existe esparcida en sábanas de forma semejante y que los dos lisos están separados por una faja de pizarra que presenta una arista saliente en el medio.

Al N. de las puntas de Algás se levanta el pico del Salto del Agua, así llamado por una cascada de gran caudal alimentada por el deshielo de tres ibones; y más al N. enlazado con la Forqueta y desplegado en arco, cierra al Pondiellos el Garino de las Nau Fontanas, en donde existen un ibón bastante grande y nueve fuentes copiosas, que brotan á igual nivel en ocho metros de longitud. En rápido declive y casi del todo desnudas estrechan las faldas de esos montes

el vallejo de Pondiellos, que fuera de algunas secciones un poco espaciadas con grupos pequeños de árboles y praderas reducidas, es de los más angostos de Tena, acabandó por fin en un canalizo oblicuo de donde se precipita al Agualimpida.

Sobre la izquierda del Gállego, enlazado con los anteriores, descuellos el Portet entre Sallent y Lanuza, por el cual descende el torrente del mismo nombre á través de grandes peñascos desprendidos; y frente á él se destaca al otro lado Balsaruala, con un pico saliente sobre el rio, estrechándole contra las faldas del Pacino. Al pié de este último separan la parte de Sallent de la baja del valle tres promontorios y picos diversamente recortados, arrumbados E. á O., á saber: el Fondon, derivado de Portet, la Porticcha en el centro y el Solano de Lanuza. Entre los dos primeros cruza el camino de Sallent á Panticosa, y al pié del segundo se oculta el Gállego entre peñascos y matorrales por una estrecha y honda quebrada, que llaman el Salto del Diablo, dominada por la Solona de Lanuza, última caída del Pacino, hallándose intermedio el elevado pico Crambas, destacado de uno y otro por fuertes depresiones.

Enlázanse con el Garino de la Valtierra, el pico del Hierro y las Salvas de Pondiellos los montes de Bachimaña, que con otros de la línea fronteriza á uno y otro lado del puerto de Cauterets, la Quijada de Pondiellos y Bramatuero limitan la parte alta del Caldarés, algo sinuosa, con irregulares esplanadas y llanos, ocupados por ibones cercados de praderas ó por quebradas, tajos, gargantas y cantaleras difíciles de transitar. Fuera de los agudos picos que limitan esta notable depresión, fijase la vista principalmente en los ibones de Bramatuero, que son tres: el mayor, de cerca de un kilómetro de longitud, aparece como una manga de agua cuya anchura en varios sitios no llega á cien metros; diferentes peñascos se levantan entre su superficie, ya á manera de cabos, ya en isletas; alinease de E. á O., le alimenta un torrente ó cascada desprendida de la union de Bramatuero con la línea fronteriza y de su seno salen impetuosos torrentes que no tardan en concluir su caída en los ibones de Bachimaña. Estos son cinco, y al primero de poco más de una hectárea y arquea-

do, acuden las aguas de los torrentes y cascadas de Liena-Cantal, Camporroplano, la Quijada de Pondiellos y el puerto de Cauterets, y las de otro ibon que existe á diez metros al E., un poco menor y tambien arqueado en sentido inverso. A continuacion del primero se hallan otros tres, y al mayor de todos cruza un cordón de peñascos abiertos en su centro. Todo el conjunto de ibones, torrentes, picos, montes, cantaleras, manantiales y prados hacen de Bachimaña uno de los más pintorescos y admirables sitios de los Pirineos, y es bien seguro que hallándose á mitad de camino entre los baños de Panticosa y el puerto de Cauterets, serian muy visitados si la escabrosa senda que la cruza se hiciese algo más transitable. Junto á ella y donde concluye la planicie de Bachimaña se observa entre los peñascos desprendidos uno muy voluminoso que se mueve tan sólo con el débil impulso de la mano, circunstancia que causa maravilla á los aldeanos y pastores de la comarca.

Formado el Caldarás por el derrame de las aguas del último ibon, desciende con impetuosa velocidad al lado del agudo pico de Foberuela, donde se le agrega otro torrente que viene de Brazato y ambos constituyen la cascada Labaza en uno de los sitios más agrestes de los Pirineos, erizado de canchales y dominado por picos casi del todo desnudos: así continúa el río hasta caer despeñado en el Salto del Pino, alojado en una hendidura oblicua, abierta por las aguas en el rincón granítico que limita al SE. el ahogado emplazamiento de los baños de Panticosa.

Entre la línea del Caldarás y el valle de Broto se destacan montes todavía más ásperos. Sobre el puerto de Marcadau ó Cauterets se reúnen los picos de Bramatuero, cuya prolongación en diferentes ramales al SO., S. y SE. forma los picos de Brazato, que no ocupan ménos de 20 kilómetros cuadrados al NE. de los Baños de Panticosa; y allí son de notar las encorvadas crestas, á veces aisladas y en sitios reunidas en un punto, alineadas en tres ó más filas, dejando entre ellas anfiteatros y depresiones, ya en forma de herradura, ya ovaladas, ya según ángulos más á ménos abiertos. En sus faldas se amontonan los peñascos graníticos, haciendo un piso escabroso en extremo;

se albergan en sus pliegues expuestos al N. neveras de tamaños diversos, y en el fondo de tan singulares y solitarios recintos casi siempre se hallan uno ó más ibones, tan variados en su forma y su tamaño que seguramente no hay dos iguales. En toda la region de Brazato hay ocho: el de los Xuans, alargado y estrecho, está encerrado en un circo notable por sus enormes cantaleras ó pedreras: siguiendo hácia la separacion de los dos valles de Tena y Broto se hallan dos, uno pentagonal, de poco más de una hectárea de superficie, y otro algo menor; tres pequeños se encuentran en la inmediata depresion, y más adelante, á cosa de dos horas de marcha al E. de los Baños, aparecen los dos más grandes del valle en hondonadas separadas entre si por lomas de poca elevacion relativamente. El mayor es alargado, de 600 metros de longitud, y como término medio de 200 de anchura, que por otra parte es muy variable, pues estrechando en su extremo meridional y en su centro, tiene varios ensanches en su primera mitad y en el opuesto remate: sus aguas vierten al siguiente, que tiene 250 metros de longitud por 80 de latitud, y está dispuesto en arco. Las aguas salen de él formando un torrente de tan rápida caída en la mayor parte de su curso que puede considerarse como una cascada en escalinata, la cual, tocando casi la Fuente del Hígado, cruza la planicie de los baños, en ella entrega sus aguas al Caldarás y ambos inmediatamente al ibon de Panticosa, de figura casi cuadrada, cuya profundidad no baja de 10 metros en varios sitios. Ocupa este una gran parte del circo ó depresion en forma de embudo en que está asentado el Establecimiento balneario, cuya salida hácia el S. está al pié de Arascualas y de los picos de Serrato. Estos forman un ramal saliente del extremo SO. de Brazato, y Arascualas termina en arco de círculo las crestas de Algás.

Apenas sale el Caldarás del ibon de Panticosa recibe de Arascualas un torrente, y despues de cruzar un recinto redondeado se desploma en el salto del Picholon, cascada medio oculta entre las rocas, confundiéndose el estruendo de su caída con los ecos de otras cascadas inmediatas; más adelante acompañan otras el tumultuoso murmullo del Caldarás, que con veloz corriente y deshecho en espuma

entre los peñascos baja al Escalar en honda y estrecha cañada, al pié de los picos del Oso, del Mallo y otros derivados de Brazato por la izquierda y por la derecha del Cubilar de Cusin. En este monte se marca una nueva cascada, encontrándose más abajo otras varias que en longitudes de 100, 150 y 200 metros dibujan en el fondo oscuro de las rocas fajas blancas como la nieve tales como las del Escalar del Mallo y de la Losera, así llamada porque en la mitad de su descenso cruza capas de filadio, que se explotó hace años como pizarra de tejar.

En cuanto pasa el Escalar, entra el Caldará con rápida pendiente en la parte más céntrica del valle, allí donde se reunen todas sus aguas por bajo del Pueyo; pero poco ántes de llegar á él, junto al molino de Panticosa, recibe al Volatica que fija y determina el vallejo oriental.

Se forma el Volatica en el empalme de Yencrito y Brazato con Tendenera, verificado por la collada y Portillo de Año, paso ó puerto entre Tena y el valle de Broto; y aquel, siguiendo impetuosa corriente, deja atrás un inmenso circo ó anfiteatro de altísimas escarpas. Le limita al S. Tendenera y por el N. los picos de Cotiera y las Ferreras que le separan del Caldará entre el Salto del Picholon y el Escalar. Con montes de apariencia diversa, se prolonga Tendenera hácia la parte baja del valle, interponiéndose, derivadas de ella otras montañas de orden secundario, por entre las cuales el Volatica circula algo tortuoso hasta penetrar en aquel considerable ensanche donde al pié de la punta de Cochetalda enteramente desnuda afluyen al Gállego el Caldará y el Volatica reunidos.

Si para hacer á un tiempo pintoresca y amena una comarca es preciso ver en ella armonizados praderas y campos de labor, numerosos pueblos y caseríos medio ocultos entre el ramaje, bosques frondosos intermedios, riachuelos y cascadas afluentes en todas direcciones al rio principal, de corriente sinuosa y embravecida á través de los peñascos, que él mismo arrastró y se oponen á su paso no interrumpido; si han de dar grandiosidad y subline aspecto al país picos y sierras variados en sus formas y colores, reflejándose con claros matices y encrespadas siluetas ó apareciendo sombríos, ora pelados, ora con peñas al decubierto, ora vestidos de árboles y arbustos,

ora tapizados de verde yerbecilla; si han de animar al paisaje caminos y sendas en todas direcciones sin interrupcion frecuentados por aldeanos y viajeros, seguramente pocos sitios hay tan deliciosos como la parte inferior del valle de Tena.

Cerrando los estrechos por donde cursa el Gállego están los pueblos de Escarrilla, Tramacastilla, Sandiniés y Saqués, cercados de peñascos y bosques; y desde la union del Caldarés aquel rio determina una faja dirigida al S. S. E. majestuosamente rodeada al S. O. por Cavacheriza, Peña Blanca y la Forqueta de Búbal, al O. por Lana Mayor y Bucuesa, al N. O. por la Collada de Izas y Caramañons de Tramacastilla, de todos los cuales bajan torrentes y cascadas tales como los de Escarra y Saqués.

Lana Mayor y su prolongacion hácia el Gállego separan, como dijimos, la tierra de Biescas y el valle de Acumuer del de Tena; y sorprenden y maravillan sus caprichosos cortes, quebradas y gargantas que dejan intermedios y aislados morrillos, crestas, obeliscos y mogotes de la figuras más extrañas, como si estuvieran dispuestos para decorar un mundo lleno de fantasía y cuajado de visiones. Dándoles vuelta como quien se dirige á Canfranc, se llega al N. de ellos á los llamados puertos de Escarra, enlazados con los de Bucuesa sobre Acumuer y de Izas, sumando todos más de 24 kilómetros cuadrados de extension.

En estas alturas se observa la reunion hácia un sólo paso y en las mismas praderas, de las varias esplanadas difundidas con fuerte declive por encima de los montes que cercan al Gállego frente á Sallent y Lanuza, sobre Escarrilla, San Diniés y Tramascastilla, más adelante todavía sobre Piedrafitá y Búbal, y por fin hasta Santa Elena en los montes que se alzan en Polituara. Por manera, que partiendo á un tiempo de cada uno de esos pueblos en direccion del valle de Canfranc se puede llegar simultáneamente y en un mismo momento á la Collada de Izas, siguiendo cuatro sendas diferentes. Dos ibones pequeños al S. de las extensas praderas de Escarra é inmediatas á Lana Mayor se encuentran por este paraje.

La prolongacion al S. S. E. de Lana Mayor dirigida al Gállego

para cerrar el valle de Tena se compone de los siguientes picos: á partir del de Ezcarra, Corral Blanco, cortado á plomo por el N. y teniendo en su frente el monte redondeado que llaman Pala de Rayos ⁽¹⁾, las Canales Ancha y de Bucuesa, que separan el anterior de los inmediatos; Peña Retona, limitada por la canal de Paimas; Peña Telera, más alta que la anterior y destacada por el enorme tajo ó portillo de Cavacheriza, de Peña Blanca y la Queva, mucho más bajas, junto á las cuales se marca sobre el Gállego la Forqueta de los Palomos, dando frente á Santa Elena.

Se levanta á su vez en la orilla opuesta el extremo N. O. de Tendenera, en que ámpliamente se realzan el portillo de Chetro y la Forqueta de Hoz, unidas á su vez con Tendenera por el Pico del Verde; y esparcen todos ellos ramales hácia Hoz, el Pueyo y Panticosa, como los montes de Bazuelo y las Raylas, que comprenden las altas praderas de Estatiecho. Al N. del portillo de Chetro, de pedregosas y rudas vertientes, en parte cubiertas de nieve todo el año, están los ibones de Sasnos y Saboco de contorno irregular, el segundo ochavado y algo más bajo que el primero, de 200 metros próximamente de largo por la mitad de anchura.

Avanza sobre el rio desde la Forqueta de Hoz la cresta saliente de Faxalata, que con ásperas laderas rodea un nuevo ensanche; vénese caer entre el Portillo de Chetro y Santa Elena otras dos cascadas bastante altas, y por fin en hondo y oscuro cauce, al pié de la Fuente Gloriosa, tiene digno remate el hermoso valle de Tena, cuya extension se acerca á 400 kilómetros cuadrados, no habiendo más que otro mayor en los Pirineos de Aragon, el de Benasque.

VALLE DE BROTO.

La sierra Tendenera, que deslinda perfectamente el valle de Tena, reduciría al de Broto á su mitad superior, si ella y su prolongacion

(1) En los Pirineos de Aragon *Pala* significa una esplanada en pendiente más ó ménos rápida, cubierta de tierra de pastos.

hasta las Tres Sorores se tomaran como línea divisoria de las regiones pirenaica y subpirenaica. En tal caso quedaria fuera de aquella la parte baja del valle, precisamente donde asientan todos los pueblos que le componen, á los que no es dado excluir, no sólo por conformarnos con la designacion admitida desde antiguo, sino por esta otra razon de más fuerza todavia: hasta donde el Ara vuelve su corriente en ángulo recto no hay valle longitudinal que tenga el desarrollo que alcanza el transversal abierto por el mismo rio; y ésta es, en nuestro juicio, una de las principales circunstancias determinantes de la region pirenaica. Ciertó es que en la segunda mitad del valle ya se indican algunos caractéres de la subpirenaica, pero no porque sus montañas se aplanen y redondeen y el valle ensanche rápidamente se le debe segregar de la pirenaica, no siempre con enormes picos y colosales quebradas. De no hacerlo así, los valles de Ansó y Hecho quedarian reducidos á la mitad superior, sin poblacion alguna; el de Canfranc terminaria en el estrecho de Villanua y el de Aragón estaria representado únicamente por la Paul de Bernera.

Muy sinuoso es el comienzo de la línea divisoria entre los valles de Broto y de Cauterets al E. del puerto de Panticosa ó Marcadau, ó sea desde Bramatuero. Las aristas ó serrijones que de esta arrancan hácia el puerto del Cerbillonar, erizados con multitud de puntas, marcan una entrada en Francia por la Horqueta de Viñamala ⁽¹⁾.

Viñamala es un monte ancho y sombrío; el más alto de la línea fronteriza y de los ménos visitados de los Pirineos, á causa del fuerte declive de sus vertientes y del abandono y aislamiento de las desiertas comarcas que le rodean por el lado de España. Se compone su cima de dos picos: el oriental, 250 metros más bajo que el occidental, domina un helero llamado por los franceses de Ossoue ó de Montferrat, de los más grandiosos de la cordillera, pues se extiende de E. á O. en una longitud de tres kilómetros, con una anchura de uno. En su parte inferior se halla tan recortado y fraccionado, y de tal modo se acumu-

(1) Esta enorme montaña, designada en francés con el nombre de *Vignemale*, se conoce tambien por algunos montañeses de Tena y Broto con el de *Camachibosa*; tal vez éste, que rechazarian de fijo nuestros vecinos, sea ménos impropio que la traduccion literal al castellano del primero.

lan los témpanos desprendidos de él en confusa mezcla con los peñascos, que con razon le han comparado algunos viajeros á las ruinas de una ciudad colosal arrasada por alguna catástrofe. Tiene al principio el helero una inclinacion muy fuerte que le hace casi impracticable; sus pendientes se suavizan en el medio, donde se marcan las crepazas más formidables de los Pirineos, algunas de un kilómetro de longitud y todas de profundidad y anchura muy considerables. Varias de ellas se cortan á pico en secciones que pasan de 20 metros de altura; y termina por fin este helero cerca de la cumbre en una extensa planicie, casi siempre cubierta de nieve.

De entre los varios ramales que de Viñamala se derivan, está el de Cardal, que rápidamente se deprime arrumbado al S. E. de aquel, y alli marcan la linea fronteriza los cuatro picos de Caprera algo más bajos y la sierra de Sandaruelo, en que se alzan dos picos redondeados con otro agudo entre ambos, tocando el ibon de la Bernatuara. De aquí tuerce la frontera al E. volviendo al corto trecho bruscamente al S. por la Pazosa hasta encontrar el puerto de Torla ó de Gavarnia, sobre el que se alza casi á plomo y en colosal altura el Tallon, extremo occidental y ámplio comienzo del alargado grupo de las Tres Sorores. Ajustándose á la direccion de estas pasa al N. de ellas la separacion del valle de Broto con el de Gavarnia, más franqueable que el anterior por dicho puerto, al que afluyen otros valles de acceso mucho más difícil por el lado de Bielsa.

Tales y tan disformes cortaduras rodean el macizo de las Tres Sorores; de tal modo se rasgaron las montañas al N. E. del valle de Broto y por los inmediatos; tan colosales y gigantescos circos, abismos, precipicios y hondonadas quiebran la continuidad de las sierras trasversales y diagonales derivadas de aquel grupo, que para explicar la separacion entre éste y el de Vió, es casi imposible entenderse sin un plano detallado á la vista. Una línea de máxima pendiente que bajára de la punta central de las Tres Sorores, separaría sus aguas hasta el Morron de Arrablo; de aquí, continuando al S. á la Sierra Custodia, el limite gira al O., por las praderas de Cuello Gordo, para tomar en seguida el mismo borde del inmenso tajo de

Ordesa hasta las faldas de la Acuta, y rodeando el barranco de la Caña vuelve al SE. al Castillon de Fanlo, cuyo término municipal penetra en el valle de Broto, en el arranque del Jalle: continúa al E. la línea por las cimas de la Rayuala, y volviendo bruscamente en rumbo opuesto por Cuello la Junta, encuentra en lo alto de éste su deslinde con la Solana; Suerio y Luxiarre, llamados también la Pitia-lla, se hallan inmediatos y son anchos y elevados montes que la separan de Broto, de mucha amplitud en sus faldas, más suavemente caídas al S. que al N. O.

Con arrumbamientos muy distintos se juntan en Bujaruelo, y precisan la parte alta del valle, el Cerbillonar, la ribera de Ota y los barrancos de Bernatura y la Pazosa, al O. del puerto de Torla, constituyendo tres valles de alguna importancia.

Desde el paso directo de este valle al de Cauterets, puerto muy poco frecuentado, sobre todo por gente de á caballo, se desprende de N. N. O. á S. S. E. el arroyo Batans, que reunido con otros constituye el vallejo del Cerbillonar, al que dominan Viñamala al N. E. y Bramatuero al O. En su principio el riachuelo sigue una pendiente pedregosa y bastante inclinada, pero entre ambos cruza una ribera que pasa de un kilómetro de anchura en algunos sitios, en uno de cuyos ensanches afluyen por su derecha Los Espeluns, torrente caudaloso que baja de Yenefrito y el Baciás de Brazato. Las vertientes de estos montes, de que hablamos extensamente en el valle de Tena, son muy ásperas, más aún las de Bramatuero y casi inaccesibles las de Viñamala: por los montes que le siguen hácia Bujaruelo, cruzados de cascadas y cubiertos de selvas incultas, apenas se observa senda alguna, y este solitario extremo del valle de Broto es de los rincones más agrestes y ménos conocidos de los Pirineos. Los pastores lo recorren en los meses de verano sin detenerse largo tiempo, y los escasos viajeros que por él pasan procuran acelerar su marcha por lo solitario y penoso de su trayecto.

Los tres torrentes mencionados componen el río Ara, que continúa su marcha lentamente por el Cerbillonar y recibe numerosas cascadas y torrentes, sobre todo de los heleros de Viñamala y el

Ordiso, riachuelo que acude á su derecha dirigido al N. E., y que determina un vallejo cerrado al S. O. por los montes de Yenefrito, de cinco kilómetros de longitud. Cerca de su conclusion se le agrega el torrente Ferreras, de 2 kilómetros de corriente al NE., y por fin el Ordiso, con caudal bastante crecido, habiendo de ganar en corto trecho un desnivel de 30 á 40 metros, cae casi á plomo en una cascada bastante ancha al pié de una selva, albergue de osos todavía. Desde aquí el vallejo del Cerbillonar tuerce al E. y estrecha cada vez más; preséntase á la vista el salto de Pich, hermosa cascada de 50 á 60 metros, procedente como otras varias del Cardal, y junto á una garganta corta y de fácil paso, concluye aquel frente al puerto de Torla y el Tallon en dilatadas praderas, por donde baja el Otal.

Una de las mejores tierras de pastos pertenecientes al valle es la ribera de Otal, cuya superficie no baja de 6 kilómetros cuadrados, parecida por lo llano de su suelo á Guarrinza ó á Aguas Tuertas de Hecho y á las Masácuas de Tena. La rodean, formando arcos sinuosos, el Portillo de Año y la Escusana, reunion de varios picos enlazados con Tendenera; al pié de aquella el suelo tiene fuertes escarpas y declives muy pendientes, por donde se despeña el barranco de la Paul, desde la Faja de Basarán al NO., y por SSO. el barranco de Año. Junto á ellos sigue el Otal una marcha sinuosa en profundo cauce; pero pasados los dos primeros kilómetros de su curso, entra en un circo alargado de O. SO. á E. NE., apoyándose en su costado meridional; más adelante sus aguas se reparten mansamente y empantanán en varios sitios, hasta que recogidas en un solo brazo dejan la primera llanura para caer á otra inmediata treinta metros más baja, rematando en la cascada llamada Salto de Tendenera, é inmediatamente despues se encuentra con el Ara. Ambos reunidos atraviesan nuevas praderas por las cuales se arquean al SE. hácia Bujaruelo, donde se le reune la ribera de la Pazosa.

Próximos al puerto de Torla hay dos ibones, el de la Pazosa, frente al Tallon, y el de Bernatuara, que se encuentra siguiendo la linea fronteriza. El de la Pazosa tiene una longitud de 150 metros y una anchura de 65, arrumbado de E. á O., y se alimenta de fuentes

y de hebras de agua, escurridas por la collada de su nombre, cubierta de yerba en la misma frontera. Sale de él un reguero, que en seguida se oculta entre los peñascos y más abajo reaparece en numerosos manantiales, origen del barranco de la Pazosa, dirigido de NE. á SO. hácia Bujaruelo. Tres kilómetros al N. de este miserable y desquiciado albergue se le agrega el barranco Bernatuara, de otros tres kilómetros de largo, dirigido de N. á S. en hondo y muy pendiente cauce, formado, entre otros torrentes, por el que engendra á través de las rocas el ibon de su nombre. Este es ochavado, de 200 metros de diámetro, y aparentemente no recibe agua ni se nota salida de ella, lo que no se opone á que su profundidad sea muy grande. á juzgar por el color verde-intenso de sus aguas. Le cerca un anfiteatro cuyas escasas yerbas, muy desparramadas entre sus rocas, pastan en comun ganados de Broto y de Barecha (valle de Baréges), hoy por hoy sin las colisiones y sangrientas peleas de otros tiempos.

Reunidas ya las aguas de los dos barrancos citados poco tardan en agregarse á las de Otal y el Cerbillonar, y con todas ellas, el Ara, bastante caudaloso, emprende su marcha torciendocada vez más al S., estrechado entre Escusana sobre Bujaruelo y Faja Guasa. Se halla ésta en el remate occidental del macizo de las Tres Sorores, con altas escarpas verticales, desnuda en la parte superior y con bosques en la inferior, en cuyo punto y señal dejaremos el Ara para hablar de los dos grupos montañosos que á derecha é izquierda le cercan largo trecho, ó sean las Tres Sorores y Tendenera.

Vidal y Reboul fijaron en 1786 la situacion y la altura de las Tres Sorores (*Mont Perdu*), hasta entonces confusamente designadas en Francia; y poco despues Ramond hizo un estudio de este grupo, publicando una obra ⁽¹⁾ con datos y detalles botánicos, orográficos y geológicos muy interesantes, aunque envueltos en digresiones literarias más entretenidas que rigurosamente científicas. No pasa año en nuestros dias sin que se realicen numerosas ascensiones, la mayor parte de las cuales se hacen por mera curiosidad ó por vanidad pue-

(1) *Voyages au Mont-Perdu et dans la partie adjacente des Hautes Pyrénées* (Paris: 1804).

ril; pero algunas son provechosas á las ciencias cuyo fundamento es la observacion del gran libro de la Naturaleza: entre las personas que con afan las exploraron y exploran útilmente para el público, citaremos al infatigable conde Russell Killough, autor de *Les Grands ascensions des Pyrénées d'une mer à l'autre*; á Mr. Ch. Packe, á quien se debe *A Guide to the Pyrénées*; á Mr. F. Schrader, que acaba de publicar un mapa detallado del grupo, y á Mr. Wallon, autor de una Carta-Guía de los Pirineos.

Siempre que los hemos recorrido hemos encontrado curiosos que para conocerlos emprenden sus correrías partiendo de Gavarnia; y para subir á la cima, ya dan vuelta por el puerto de Torla, ya cruzan por la Breca ó acometen el formidable coloso por sus vertientes orientales sobre la Pineta, entre los valles de Estaubé y Bielsa. Por este lado emprendió Ramond sus dos ascensiones; y en verdad, á no subir á gatas por el circo de Gavarnia, con muy probable riesgo de perder la vida, no puede aconsejarse peor camino⁽¹⁾.

Como si fueran mojonos tallados en la roca para separar dos naciones de gigantes, siguiendo una linea de O. NO. á E. SE., se alzan desde el Tallon las recortadas cumbres con que el macizo de las Tres Sorores remata sobre el circo y puerto de Gavarnia. Elévase el Tallon casi inaccesible, ostentando un helero que á los rayos del Sol se matiza con los colores del iris, y desde Bernatuara y la Pazosa, parece una masa de cristal cuajado, llena de surcos como si la hubieran moldeado sobre la montaña. Sobre el Tallon está el Puntón de la Breca, no muy agudo: le sigue la Falsa Breca, cortadura de altas paredes al E., dominada al O. por un torreón con la apariencia de un moto puesto de intento; álzase otra cumbre, aplanada en su cima, y en la caída opuesta se halla la Breca de Roldan. Este es un portillo abierto en la roca por la propia naturaleza, enteramente á pico en más de 500 metros de longitud, penoso atajo para las Tres Sorores, y los valles de Vió y Puértolas desde Gavarnia; pero cercado en Francia y en España de precipicios y pedreras, manchas de nieve y hieleros, no en todo

(1) Véanse los minuciosos detalles de sus jornadas en las guías (poco descriptivas como uno de ellos confiesa) de Mrs. Russell y Packe.

tiempo accesibles y siempre de ruda y hasta peligrosa marcha. Limita á Oriente la Breca el pico que se llama por los franceses *Le Casque de Roland*, y en el país Corral Ciego; y no sabemos cuál de esos dos nombres está mejor empleado, pues el pico visto por el S. tiene analogía con un sombrero calañés de copa alargada. Sigue á él una sección á modo de terrado, con grandes llanuras en lo alto, donde, según la expresión de Russell, pudieran correrse caballos; y al E. de ella se levantan la Torre y el Cilindro de Marboré, que mirado por el lado de España es convexo á Poniente y algo cóncavo á Levante hacia su base: después de una collada en que sobresalen una punta cónica y otra que parece un segundo mojon, 1.500 metros más al E. SE., se alzan las Tres Sorores, cuyas aguas se reparten, al N. para Bielsa, al O. para Broto, al SO. para Vió, y al S. y SE. para Revilla.

Una punta alta y cónica es el primer pico; el segundo, llamado en Francia *Mont-Perdu*, es del mismo alto, más redondo en su cumbre y ensanchado en su base; el tercero, designado por algunos franceses con el nombre de *Pic Ramond*, sólo alcanza la altura del Cilindro (25 metros más bajo) de mayor amplitud en su base y de cumbre menos afilada que el primero y más que el segundo. El nombre de Tres Sorores está bien aplicado, pero hay falta de precisión en el lenguaje corriente, tanto más acentuada, cuanto que los montañeses de los valles inmediatos alteran el vocablo diciendo *Tres Serós*, *Tercerós* y *Treserodes*; y los extranjeros acaban de confundir su recargada nomenclatura traduciendo su *Mont Perdu* por las *Tres Sorellas*. Queriendo significar tres puntas iguales el nombre está perfectamente aplicado, pues este grupo tiene el privilegio de ser visible desde casi todo el Alto Aragón con la apariencia de tres puntas culminantes idénticas. En realidad no lo son cuando se examinan más de cerca; y desde Francia el nombre parece tanto menos admisible, cuanto que se ven, no tres sino varias puntas de diferentes contornos, de cimas desemejantes é irregularmente espaciadas, rodeando por delante otra más elevada.

Los heleros meridionales de las Tres Sorores son mucho menos importantes que los de la vertiente septentrional. El helero del SE., que se deja á la derecha subiendo á la cumbre por los Grados, tiene

una superficie de 45 hectáreas; el del SO., entre las puntas central y occidental y la Breca, tocando al paso del puerto llamado el Descargador, tiene más de 150 hectáreas y en su borde septentrional se enlaza con los de la vertiente opuesta, yendo parte de sus aguas al circo de Gavarnia.

Una de las circunstancias que más llaman la atención en estas altas montañas es la desnudez de sus crestas rodeadas de espesos mantos de hielo y nieve, que se observa no sólo en este grupo sino en el de Lardana, en los Montes Malditos y otros varios. Sería inútil explicarse este hecho por conmociones del terreno, como algunos lo han pretendido, y más racional parece atribuirlo á la influencia de los agentes atmosféricos, en virtud de los cuales quedan las altas cimas con paredes casi á pico, donde la nieve no puede tener asiento. Así lo han explicado también para los Alpes diferentes viajeros, y es indudable que la acción destructora del rayo ha contribuido poderosamente, pues de su paso se encuentran numerosas señales en varios sitios, sobre todo en rocas pizarrosas, como las de Viñamala y Lardana.

Rodean á las Tres Sorores por el S. O., es decir, delante de la Breca, Marboré y el Corral, otros picos ménos salientes, que por violentas y profundas roturas quedan destacados de las demás montañas y cercados al S. y al O. por el Ordesa y el Ara. Sobre aquel forman la llamada Faja de Montearruego, que sustenta los picos de la Catuarta, Tabacor, el Descargador y Donico, entre éste, el Morron de Arrablo y la Sierra Custodia, hay una depresión convertida durante el verano en dilatadas praderas, que llaman Cuello Gordo, cuyas aguas en parte van á Ordesa y principalmente vierten al inmediato valle de Vió.

Dos kilómetros más abajo de Bujaruelo se desvía á Levante el Ara en derredor de las Peñas de Cizanzas, una de las cuales se llama Peña Blanca, y allí reaparecen las fuentes de Cavielo y la Catuarta, cayendo el Ara entre las fajas de las rocas en una vistosa cascada. Otras varias forma el río medio escondido entre los peñascos de su profundo cauce en esta parte del valle, llena de admirables adornos por las escarpas de sus afilados picos, por sus grupos de árboles y arbustos, por los prados de algunas de sus laderas y por otros saltos

de agua, entre los cuales citaremos los de la Fuente Gloriosa, escalonados en rampas. Doscientos metros ántes de llegar á ellos se advierte un ancho tajo á la derecha del Ara por el barranco Turbon, que determina otro vallejo, más escarpado, pendiente y penoso de recorrer que los ya citados, abierto en sus 7 kilómetros de longitud entre los picos de Arañonera y Tendenera.

La sierra de Tendenera penetra en el valle de Broto, separa la seccion escarpada y más propiamente pirenaica de la baja, donde se asientan sus pueblos, y es toda ella en extremo escabrosa, pues que une dos grupos montañosos tan importantes como las Tres Sorores y Collarada. En la separacion de Broto y Tena, hácia esta parte, rodean á Tendenera más de treinta picos afilados que se escalonan entre Yenefrito, el Ara y la Rivera de Otal; y con decir que todos ellos se remontan á más de 2.000 metros de altitud y entre 500 y 800 sobre los vallejos, depresiones y anfiteatros que los separan, y que no pasa de 100 kilómetros cuadrados la superficie horizontal que ocupan, se comprenderá con qué grandiosidad, con qué formas tan atrevidas, con qué disformes tajos y vertientes se ofrecerán á la vista. Así aparecen en la primera mitad del Otal y alrededor de la Arañonera, agrupacion de puntas erizadas frente á Ordesa, de la cual se derivan tres ramales. Al O. N. O. cierra el barranco Turbon de Linás el monte de su nombre, y al N. E., entre el mismo barranco, el Otal y el Ara está la Escusana, en ángulo muy agudo y de cortes pronunciados, tanto frente á Arañonera como junto á la collada de Año.

Se derivan por el S. de Arañonera los tozales de Mundiniero, que ramificados en otras lomas, como las del Rebollar, están limitados al E. por el Ara y terminan al S. en el monte de Litro ó Tozal de Barbaluanga, encima de Torla. Estos montes, de excelentes pastos, si bien algo escasos, no son muy pedregosos, dan caída á Poniente á la ribera de Coteablo, que baja de la collada de este nombre y ambas reunidas van á parar al Ara entre Broto y Olo.

Pasados el barranco Turbon y la cascada de Santa Elena, tuerce el Ara al S. E., acudiendo á derecha é izquierda varios torrentes y cascadas; como las del Bozo y el Salto Carpin, á partir del cual el

Ara hace mil juegos entre los peñascos hasta el puente de los Navarros, donde se encauza en un profundo tajo cubierto de carrascas y otros arbustos y cae con estruendo en otra admirable é imponente cascada. Al pié de ella vuelve el Ara rápida y bruscamente al S. S. O., entra en la parte baja del valle y recibe en seguida las aguas del Ordesa, que remata al pié de Montarruego, teniendo sobre la orilla opuesta los Estatons, montes tambien muy escarpados, á continuacion de la Acuta.

Se recogen las aguas entre la Breca de Roldan por un lado y Tabacor y La Catuarta por el otro, en un sinuoso torrente cercado en el verano por manchas de nieve y relleno totalmente por ésta en el invierno. Da origen al Ordesa, que desde su comienzo se encauza en arco de circulo, entre escarpas y tajos á pico, al entrar en tan formidable garganta y ántes de llegar á la mitad de su curso se derivaria en cinco cascadas en escalinata. Pasa de 500 metros la altura de las escarpas, que á modo de cuchillos y murallones le sujetan por la izquierda, y todavia son más altos los tajos verticales de la orilla opuesta en Montearruego, que se dibuja desde el Mediodia en fajas horizontales de diversos colores y es dominado por la Cárquera frente á la Breca. Ocupan el valle de Ordesa espesos bosques de hayas, pinos y pinabetes sobre su fondo, que se aplanan y ensanchan hasta tener algunos centenares de metros, y llega á sitios donde justifica el apodo de *Paraiso de los Pirineos* con que algunos le designaron. Frente á Cotatuero, por muy habituado que uno se halle á contemplar grandezas de la naturaleza, no puede ménos de quedar absorto de tanta belleza reunida en un sólo punto. El rio serpentea mansamente á traves de las selvas frondosas, regando praderas cuajadas de florecillas; y por una canal ancha, entre Tobacor y Montearruego, baja á su derecha la cascada de Cotatuero, terminacion de un torrente que al pié de la Breca y la Falsa Breca surca una extensa planicie, tal vez la tierra de pastos más elevada de los Pirineos.

Desde la reunion del Ordesa con el Ara, el valle de Broto se extiende en las riberas, de Torla y Broto más amplia en el extremo inferior. Frente á Torla el Ara se apoya á la izquierda contra la base

de Plana de Arbe y la sierra de la Caña, derivadas de la Acuta, y detrás de ellas se interpola una cañada profunda y tortuosa, de laderas muy pendientes con bosques de pinos, que tiene 4 kilómetros de longitud, corre casi paralela al Jalle, por ella se comunican Fanlo y Torla y remata entre esta villa y la de Broto.

Del Turbon de Linás sale otra loma en declive, que forma en su continuacion al S. la Collada de Coteablo, alzándose de nuevo el relieve en la sierra de Frágen y de Yosa, por donde corre el barranco Linás que determina un ancho vallejo. Dan comienzo á éste varios torrentes y barrancos, que con direccion N. á S. bajan de Tendenera, á los cuales se junta la ribera de Linás, cuyo principio está en Coteablo y se extiende sinuosa y plana, con anchura variable de 500 á 700 metros, por Linás y Vió de Broto. Una loma se levanta entre este último y Frágen, y se abre desde este pueblo un anfiteatro muy pendiente hácia el Ara, ocupado en su fondo por tierras de cultivo y cerrado al N. por la sierra de Litro, al S. por la Selva de Yosa, unidas por el Espaladero, monte de poca altura que divide el vallejo en su final en dos secciones: al N. el Rival, pedregoso barranco rodeado de huertos, al S. el rio de Linás que cae al Ara frente á Broto en una cascada ó chorrera muy ancha.

Frente al Castellon de Fanlo, al S. de la Acuta y unidas con ella por colladas irregulares, se alzan las alturas de Buesa, en cuyas faldas orientales se ostenta el frondoso bosque llamado la Pardina del Señor. Allí nace el último vallejo determinado por el Jalle, rio formado por los torrentes desprendidos de las alturas de Buesa, por el Capablo ó Rispero, que sale más derecho entre la Rayuala y Cuello la Junta, y por el del Valle que del Cuello del Seto y Suerio, con direccion S. á N., y cercado á derecha é izquierda de bosques de hayas y pinos, desciende á remirse poco más abajo de la confluencia de los dos anteriores. Estrecho y tambien cerrado de selvas por ambas orillas, continúa el Jalle largo espacio, con algunos ensanches en que, por estar rotos y desgastados los bancos de los terrenos, caen los chorros de agua en anchas hojas por los tableros ó planos de las rocas. Termina al cabo este rio por debajo de Sarvisé en un en-

sauche triangular, despues de 15 kilómetros de longitud; y como es algo extensa su cuenca y los desniveles de los montes que le cercan superiores á mil metros, son sus avenidas muy fuertes y considerable la masa aluvial que amontona en su salida al valle principal, empujando al Ara contra las montañas de la derecha y dejando en su confluencia extensas tierras poco aprovechadas á causa de la incúria y abandono de los habitantes.

Concluye el valle, cuya extension superficial llega á 500 kilómetros cuadrados, en las llanuras de Plauduviar, que miden 250 hectáreas, casi del todo improductivas por ocuparlas pedreras y raquiticos prados, que el rio crea y deshace segun su incierta marcha, no enfrenada por la mano del hombre. ¡Reflejo evidente de la ignorancia y atraso del país, destinado á tener tierra sin agua en unos puntos y en otros agua sin tierra!

Y más interesados en ganaderia que entendidos en agricultura, se quejan los vecinos de este valle, sin procurar remedio, de que el Ara es rio que no se puede sujetar; le conceden todo el fondo del valle y de él se enseñoorea y desbarata prados, tierras de cultivo y hasta caminos ⁽¹⁾, respetando, sin embargo, unos cuantos árboles de ribera, que por su antigüedad acreditan el celo de aldeanos más cuidadosos y previsores que los actuales. Existen, sin embargo, junto á Sarvisé algunos sotos modernos, pero insuficientes en tanto el ejemplo no se propague en toda la ribera y no se instalen obras de defensa y cauces más hondos para un rio que nadie se atreveria á calificar de primer orden.

VALLE DE VIÓ.

Difícilmente habrá valle de contornos tan sinuosos como éste, agrupado con el de Puértolas y la Solana en la zona de separacion de las regiones pirenaica y subpirenaica; y si bien su arrumbamiento diagonal ú oblicuo de NO. á SE. y el aspecto de su suelo en la parte

(1) Actualmente se halla interrumpido por el rio en largo trecho el que une á Broto con Sarvisé.

baja nos obligarian á incluirle en la segunda, no tendríamos por completa la descripción de la primera si en ella no le contásemos.

Expresada ya la línea divisoria de este valle y el de Broto y no llegando á Francia por la interposición de las Tres Sorores, sólo nos queda deslindar sus confines con el de Puértolas y la Solana.

Como un mojon comun á los valles de Puértolas, Broto y Vió, repartiéndose en su base las aguas destinadas á cada uno de ellos, avanza al S. de las Tres Sorores el Morron de Arrablo, promontorio cilindroide sobre la cañada de Añisclo, profundo corte parecido al de Ordesa, frente á las Tucas de Sesa, alzándose los puertos de este nombre en fuerte declive cuajados de yerbas é inclinados al N. O. frente á aquella. A continuacion se halla Plana la Canal, otra elevacion irregular sobre Añisclo, que se prolonga entre hondas paredes verticales, con la apariencia de gigantescos abismos, hasta rodear las Sestrales de Vió. Son estas dos enormes masas de montaña, que se alzan con muy ásperas pendientes, sólo accesibles por el N. y presentan desde la mitad de su altura hasta el Bellos, bosques casi intransitables (y por eso quedan en pié) de hayas y pinabetes. Para estos y aquellas no hay fáciles trasportes; y el pinabete, que como sabemos es madera pesada, sólo puede sacarse aprovechando las grandes pero raras avenidas del humilde rio. Se alinean las Sestrales con Mondoto y la Acuta paralelamente á las Tres Sorores y de ellas se destaca al S. E. una aguja á modo de obelisco, cual si hubiera sido trabajada por la mano del hombre.

De las Sestrales parten los limites con Puértolas hácia Levante, contorneando en más de 5 kilómetros de longitud las altas, despejadas y pendientes laderas en que se asientan Vió y Buerba; y de los montes de San Miguel y Bramapan suben á las Traviesas de Gallisué, tan altas como las Sestrales, recortadas como ellas, con salientes cornisas y cercadas al E. por lomas, collados y cerros mucho más depri-midos, entre los cuales bajan, sinuosos y poco perceptibles, los linderos hasta tocar en el Cinca al N. de Escalona.

Sus confines con la Solana empiezan por detrás de Coma la Cruz y Castillon, á cuyas faldas está Fanlo, en Cuello la Junta, Comiello

y Arrastre, montes cortados por profundos barrancos, el primero hacia Broto, el último frente á Santa Marina, casi desnudos ambos; el segundo con manchas de prados y en sus faldas con algunos pinos, vergonzosos restos de antiguos bosques. Otro tanto sucede en la Rayuala, en Comiello y Metils, que es un monte redondeado al S. de las Sestrales, más bajo y ménos desprovisto de vegetacion; completan la separacion y deslinde de este valle, ya no con la Solana sino con la ribera de Boltaña, las vertientes septentrionales de Santa Marina y su continuacion por la sierra de San Vicente, de la que se destaca, con el aspecto de los montes de la region subpirenaica, el muy elevado y sombrío de Muro de Bellos, dando frente á Escalona y arrumbado con la Peña Montañesa al otro lado del Cinca.

Variado es, segun hemos expresado, el aspecto del valle de Vió, de fácil acceso en la parte superior, más escabroso en su inmediacion á Puértolas y muy deprimido en su remate al SE. Las áridas cimas de las Tres Sorores, que tambien pudiéramos llamar los españoles Monte Perdido, por ser de escaso provecho, están rodeadas por la Acuta, la Cárquera, Mundicieto y Mondoto, cuyas vertientes forman á la manera de un plano inclinado hacia el barranco Guamp, frente á Fanlo y Buisan donde ensancha el valle. Esas cuatro montañas de caliza, resquebrajadas en muchos sentidos, con hoyos y hendiduras rellenos de tierra vegetal pobremente cubierta por algunos arbustos, se ofrecen á la vista desnudas casi del todo á causa de la fatal manía de los descuajes ó *articas*, cuya significacion explicaremos en otro lugar.

Examinado en su fondo, el valle de Vió se compone de tres brazos en su parte superior: el primero se acomoda mejor al arrumbamiento de su eje y le determina de N. 22° O. á S. 22° E. el Guamp, formado por torrentes poco caudalosos que bajan de la Acuta; el segundo es la garganta de Anisclo, y el tercero el barranco de Yeba. El Guamp pasa entre Fanlo y Mundicieto con direccion á Buisan, que deja á su derecha y de allí á Sercué y Nerin, juntándose al pié de las Sestrales con la collada de Anisclo. Ambos reunidos constituyen el Bellos, que encajado entre las Sestrales y Traviesas de Gallisué, al salir de ellas en-

tra en tierra más abierta al pié de Puyarruego, donde termina el tercer brazo, que de la Rayuala sale encauzado por la sierra de Cuello la Junta, Comiello y Arrastre, y al N. por las lomas de Metils y Cuello Aran. En su segunda mitad el Bellos, con curso lento, rodea montes aplanados; y el valle abierto en ala, va adquiriendo hasta Escalona el aspecto de la region subpirenáica, mucho más árida, triste y sombría. A pesar de las tres corrientes citadas, el valle de Vió es de los más escasos de agua, pues si se exceptúan los términos de Yeba y Ceresuela, en los demás son muy raros los manantiales.

Indicamos al hablar del valle anterior los itinerarios á que se sujetan los viajeros que desde Gavarnia emprenden la ascension á las Tres Sorores, y aqui juzgamos oportuno señalar el que desde Fanlo puede hacerse; pues indudablemente es el ménos fatigoso de todos y en un dia de verano, sin darse momento de sosiego hasta dominar la cima, se puede realizar la excursion, libre de pasar la noche en los rústicos albergues de los pastores. Al amanecer se emprende la marcha desde Fanlo bajando al Guamp y escalando el Mundicieto hasta llegar al plano de Tripás, dos horas despues de la salida: en la media hora siguiente se cruzan, caminando al NO., las praderas desde las cuales empieza á verse el grupo cada vez más desplegado, y gastando otra hora más en dar la vuelta á Cuello Gordo, girando suavemente al N., se llega al extremo de la sierra Custodia, punto donde es preciso abandonar la montura, si por mayor comodidad se sacó desde Fanlo y se asciende lentamente por la collada de Arrablo, hasta dejar á sus piés el Morrou de ese nombre. Continuando por espacio de tres cuartos de hora hácia el NO. se tuerce otra vez al N. para cruzar la Faja de los Ingleses, algo penosa de recorrer y de imponentes precipicios en algunos sitios; y en cuanto quedan atrás, sólo faltan cinco cuartos de hora de subida muy pendiente pero nada peligrosa, ni siquiera en dos coladeros intermedios que se llaman los Grados, por donde hay que trepar casi á plomo en unos 15 metros de altura apoyándose en las piedras resquebrajadas de sus paredes. Como se ve, una persona robusta, aunque no esté habituada á recorrer las montañas, en poco más de seis horas y con mayor comodidad que desde Gavar-

nia, puede alcanzar la tercera altura del Pirineo, punto desde el cual se descubre un panorama inmenso, que debe contemplar el que quiere recorrer el Alto Aragon, pues desde pocos sitios conseguiria formarse mejor idea de sus cordilleras.

Hacia este valle, que mide 78 kilómetros cuadrados de extension, el anterior y los dos siguientes, se esparcen entre agudas crestas los heleros meridionales de las Tres Sorores, mucho menos importantes, como es natural, que los de la vertiente opuesta; comienzan á señalarse con manchas de nieve sobre la collada de Añisclo, algunas de 20 hectáreas de superficie, y más al O. se extienden dos heleros principales, en una extension de cuatro á cinco kilómetros cuadrados, entre las tres puntas más salientes del grupo. La Breca de Roldan y la Falsa Breca se hallan, en territorio francés, rodeadas de heleros y manchas de nieve permanente; pero en casi todos los veranos están libres de ellas por el lado de España, enlazándose con los primeros el helero del Tallon, que se prolonga hasta la linea fronteriza sobre el puerto de Torla. Precisamente en este extremo aparece más grandioso el helero del Tallon, sobre todo á la caída de la tarde de un día despejado: los rayos del Sol se descomponen con los vistosos colores del iris sobre la superficie convexa del helero, que adorna fantásticamente el remate del grupo montañoso con la apariencia de una enorme bomba de cristal cuajado, en que se dibujan finamente las estrias de sus hendiduras y surcos pequeños entre los inmensos tajos radiantes de sus crepazas.

VALLE DE PUÉRTOLAS.

Tan escarpado, árido, sinuoso y desnudo como el anterior aparece el de Puértolas próximamente paralelo y sin alineacion fija en sus montañas, que se destacan como repartidas al acaso dominando las hondas depresiones, que á veces de un sólo tajo descienden hasta 500 metros. Tal confusion en el reparto de sus montañas se

debe á dos causas antagonistas: por un lado quedan en pie á modo de mojones, picos y crestas que se alinean paralelos en cortos espacios, entre inmensos huecos producidos por la denudacion enérgica y sostenida á traves de los siglos; y por otro, las enormes masas de nieve acumuladas en el grupo de las Tres Sorores produjeron avenidas furiosas, desbordamientos sin cuento en los torrentes, y desgaste constante en sentido oblicuo al arrumbamiento de las sierras, que levantadas segun una linea casi paralela al eje de los Pirineos, se han ido recortando con mucha irregularidad, ya por la violencia y energia que produjeron los descensos y dislocaciones de los terrenos, ya por la accion avasalladora de las aguas obligadas á ganar desniveles de 1.500 á 2.000 metros en corto espacio.

Anotados los deslindes entre Vió y Puértolas, la línea de separacion entre éste y el de Tella se determina á lo largo del inmenso saliente de Castillo-Mayor, que visto desde el Cinca parece dominar en su centro este valle, el anterior y el siguiente. En realidad queda cortado á Levante, pero en el opuesto rumbo se prolonga hácia los puertos de Sesa, con cuyos montes se enlaza, arqueándose al NO. sobre las gargantas de Añisclo.

Nada de particular tenemos que decir acerca de este valle, tan parecido al de Vió, que en el pais se designan juntos. Castillo Mayor y las Sestrales forman un rincon cuya fuerte pendiente pasa por Buisan; frente á este pueblo se alza el cerro que ostenta á Puértolas en su cumbre; y la conclusion del valle hácia el Cinca es análoga á la del de Vió, superior á aquel, á pesar de su abandono, pobreza y desnudez, no sólo en pastos y maderas, sino hasta en cereales y otros productos agrícolas.

Buscando á traves de estos valles y el de Tella una alineacion general á sus esparcidos montes, paralela á las Tres Sorores, se observan cuatro líneas generales: la primera reúne la sierra Custodia á Castillo Mayor; la segunda se deprime desde Mundicieto por los llanos de Tripals, y de Salz á Mondoto cruza las gargantas de Añisclo al pie de las Sestrales, que se destacan fuertemente; la tercera la constituyen el Castillon de Fanlo, la Rayuala, Buerba, Metils y las Traviesas de

Gallisué; la cuarta empieza en Suerio y por el Comiello sigue hasta Santa Marina y San Vicente.

Descartándole el Tella, que tiene doble, se reduce la superficie de este valle á 26 kilómetros cuadrados.

VALLE DE TELLA.

Por más que se considere en el país dependiente este valle del de Puértolas, debe describirse aparte, si bien es innegable que los dos y el de Vió forman un grupo diagonal ú oblicuo entre el de Broto y el de Bielsa. Si á este último se diera tal amplitud que se le bajase hasta el pié de la Peña Montañesa, los tres serían solamente detalles suyos; pero el valle de Bielsa queda deslindado perfectamente en la union del Cinqueta y el Cinca; y si tal se hiciera, con mayor razon se agruparian en uno sólo los cuatro y el de Gistain, cuyas aguas afluyen reunidas, pasado el Bellos, por bajo de Escalona.

De las Tres Sorores se derivan las Tucas de Sesa, que son tres tambien, y tan semejantes á aquellas, que desde algunos sitios donde quedan ocultas las primeras aparecen como si ellas mismas lo fueran, pues idénticos son sus remates, parecidas sus manchas de nieve, igual su desnudez y poco menor su altitud. Prolónganse las de Sesa en crestas ménos agudas hasta Bachaco de Tella, que á manera de mojon de primer orden, da frente á Cotiella y á la parte baja del valle de Gistain, marca el remate del de Bielsa y domina las escarpas y márgenes del Cinca en la conclusion del de Tella. Este aparece como un abismo alargado al pié de tan colosales montes: en su fondo es árido y estrecho, con vertientes pedregosas y casi desnudas por ambos costados, mostrándose en las inmediaciones de sus pueblos, miserables fajas de campos de cultivo, cercadas por bojes ó algun pino raquítico.

Se escalonan por delante de las Tres Sorores, Sesa y Bachaco, los montes de Escoain; y entre este pueblo y Tella, tocando á este últi-

mo, se dibujan Las Cazcarras, elevado y rudo promontorio unido con los primeros por los de Santa María y San Juan. Hacia el Cinca forma todo el grupo los gigantescos murallones de las Feixas, bajo los cuales está el paso de las Devotas, frente á la cuesta de Mataire

Es el Yaga la única corriente, y no muy caudalosa, que por el valle se observa, la cual, procedente de las manchas de nieve entre Sesa y las Tres Sorores, cruza rápida los montes de Escoain y los de Miravel, en aquellos abismos donde apenas llegan los rayos del Sol; de allí con sinuosa marcha, cercada de montes más bajos y con barrancos á diestro y siniestro, vuelve al S.E. para terminar en el Cinca, junto á la Infortunada. Por el S. domina el valle y le separa del de Puértolas, Castillo Mayor, promontorio de escarpados contornos casi á pico por el N. y accesible tan sólo por el que da á Puértolas, si bien en fuerte y sinuoso declive por las calizas resquebrajadas, llenas de grietas, rajás, cavernas y hoyos, ocultos parcialmente por los matorrales y yerbas en ellos albergados.

Ademas de los pueblos ya citados, en este valle están comprendidos Arinzué y Lamiana, entre Tella y Revilla; Cortalaviña en una loma cercada de barrancos por todas partes; Hospital y la Infortunada, en las orillas del Cinca, hacia donde ensanchándose, remata este valle con numerosas lomas, colinas y tozales ⁽¹⁾, segun indicámos.

VALLE DE BIELSA.

Uno de los más escarpados y de más difícil y penoso acceso por cualquiera sitio que á él se vaya, es el valle de Bielsa, en cuya parte central apenas existen prados ni tierras de cultivo, por lo estrecho de su fondo y el fuerte declive de las apretadas montañas que le cercan. Su frontera con Francia (vallejos de Estaubé y de Heas afluentes al valle de Barecha (Baréges) y ramas del SO. correspondientes al de

(1) La palabra *tozal* es sinónimo de cerro en Aragón.

Aura) sigue una marcha muy sinuosa, que á cada vuelta avanza más hácia el N. hasta el puerto de la Forqueta. Empieza en las derivaciones al N. y NE. de las Tres Sorores, por encima de la Pineta, dominada por el Forcanal, Alarri y pico de Cambiel, que dejan intermedios los puertos de la Glera, el Viejo y el de la Canal de Fenás, enlazado con el grupo de Tromosa (Tromouse) ó Rubiniera, montes oscuros muy elevados, siempre con manchas de nieve, teniendo en su caída, por el lado de Francia, el famoso circo de Tromosa. Continúa la línea fronteriza describiendo un arco entrante por la sierra dentellada de la Forqueta, donde está el puerto más frecuentado de Bielsa, desde el cual vuelve aquella al E. SE. por las montañas de las Vacas, Marcatiecho, Tringonier y las desnudas cumbres de Modan y Ordiceto, sobre el puerto y canal de su nombre, que raya en su comienzo con la Solana, otra canal ó vallejo de Gistain.

Determina la separación de este último y el de Bielsa el grupo montañoso de Suelsa, bastante elevado, que se ensancha de Oriente á Occidente y se alarga más de 14 kilómetros desde Ordiceto hasta la Comuna, donde á derecha é izquierda, cada cual á cada valle, la destaca de la prolongación del grupo de las Tres Sorores al de Cotiella, una doble canal ó vallejo.

No el Cinca, confinado en la primera parte de su curso al extremo SO., sino la ribera del Puerto, y más adelante la de Parzan, forman el eje del valle en su parte alta ó superior, que comienza en un rincón arqueado al O. de la Forqueta, así llamada por la horquilla que hace en el puerto, abierto á pico y escuadra como estrecho callejón por donde se pasa á Aragonet. A su pie baja un arroyuelo al SE., tuerce luego al S., á los dos kilómetros de su curso recibe las aguas del torrente Salcorz en un ensanche oblicuo y encorvado, y se desliza en caída tortuosa hasta terminar en tres brazos. Entra en seguida el río del Puerto en un estrecho canalizo, se desploma en el chorro de la Pinarra, otra cascada de poca elevación pero muy vistosa, y alcanza por fin suelo ménos pendiente, donde chocando entre peñascos, culebrea hasta la ribera de Tringonier.

Esta última y las que le suceden se marcan por tres relieves mon-

tañosos casi paralelos. El primero arranca de Tromosa ó Rubiniera y forma la sierra Barrosa, prolongada hácia el N. E. del valle en Cuesta Baron, unida con Marcaticheo y Tringonier; el segundo se alza con mayor anchura y altitud en Montearruego y se prolonga, á la izquierda de la ribera de Parzan, por el monte Mened á Ordiceto con tres ramificaciones al N. O. de Suelsa desvanecidas sobre la ribera de Tringonier, á uno y otro lado de la Canal de Ordiceto; y constituyen el tercero las montañas de Chisagüés y Espierba, las más bajas del valle, terminando en suave declive al N. de Bielsa sobre la ribera de Parzan, pasada la cual se levantan los escarpados montes de la punta del Cao dependiente de Suelsa.

El vallezuelo de Tringonier empieza en un anfiteatro bastante irregular por los entrantes y salientes de las montañas que le limitan; debajo de Marcaticheo se dirige de N. á S., se acodilla entre Tromosa y Mened, montes sombríos que alojan cuatro ibones pequeños, y por fin concluye en ángulo recto en la Empertinata, sobre el Barrosa. La ribera que este último hace es más ancha y se compone en su origen de dos brazos: el primero dirigido de O. á E. principia en la punta de Sobrestivo, unida por una collada áspera con la de Rubiniera, y por otra, que forma codo, con los escabrosos montes de Mallarruego. Estos terminan en Peña Barrosa, á cuyo pié están los prados del Hospital, cruzados por la ribera de Parzan, y descuellan en una sierra los Manans y las Paldas, derivados también de Sobrestivo al S. y al O. del vallejo, que es bastante abierto en su fondo, con espesos bosques por ambos costados y muy pedregoso en todos sitios.

Muy cerrado en su salida y ancho en su centro y comienzo, el vallejo de Ordiceto sigue casi frente al Barrosa por el lado opuesto; se despliega en arco de círculo con un desarrollo de 7 kilómetros al pié de las ásperas vertientes septentrionales de Suelsa; es tierra de pastos en su primera mitad, con algunos bosques de pino en la segunda y por él se comunica Bielsa con la parte superior de los valles de Aura y de Gistain. Las estribaciones de Suelsa hácia el O. forman anfiteatros limitados por rocas con aristas salientes, hallándose lo más escabroso de ellas alrededor de los ibones de Ordiceto y el Cao. Aquel depende

ya de Gistain, y al segundo rodean aguzadas crestas inclinadas, entre las cuales hay algunas gargantas é intransitables cantaleras por E. y N. mientras que por O. su piso es llano, y en su extremo S. O. se abre una canal que da salida á sus aguas. Continuando el descenso hácia el valle de que tratamos, la ribera de Ordiceto se estrecha y contornea sobre el extremo N. O. de Suelsa por los Lenés y las faldas de Fuesa, llamadas tambien Buixin, con tales escarpas que le hacen de lo más intransitable del grupo. Más cerca ya de Parzan, de él depende Fuellalata y la montaña de Biit, por donde cae el barranco Aciron, frente al cual afluye la ribera ó vallezuelo de Chisagüés, paralelo al Barrosa y de menor extension, reuniéndose á la de Parzan por bajo del pueblo de este nombre, situado en el centro del valle principal, donde un pequeño ensanche da lugar á algunas praderas y tierras de cultivo.

Se estrecha nuevamente el valle ántes de llegar á Bielsa, y bajo esta villa forma ya el eje de aquel la ribera de Pineta, que mide 15 kilómetros de longitud por uno de anchura media. Tiene su comienzo en varias cascadas reunidas al pié de las Tres Sorores; una que baja de Marboré, otra de la Alarri y otra muy copiosa que se desploma de grande altura desde los heleros septentrionales de aquel grupo.

Estos se prolongan en una longitud de 5 á 6 kilómetros, desde la vertiente N. de la collada de Anisclo hasta la del Corral Ciego ó Casco de Roldan, por donde entran en territorio de Francia sobre el famoso circo de Gavarnia. Algunos de estos heleros llegan á tener una inclinacion superior á 45°, y la mayor parte son intransitables. Mr. Russell Killough escaló, sin embargo, en 1871, el que da origen á la cascada de Gavarnia, al pié del Marboré, que tiene encima en la línea fronteriza otro algo menor, muy unido, sin crepazas y de pendientes ménos ásperas. Otro de muy difícil acceso y rodeado de altas escarpas hay al pié del Cilindro, y más al E. se halla el helero mayor del grupo, cercando un ibon muy grande, que da origen al Cinca.

Las Tres Sorores y Sesa, dibujadas por este lado con perfiles idénticos á los del opuesto, tienen escarpas y cortes más pronunciados todavía, destacándose con soberbia majestad por delante de ellas an-

tepechos y cornisas como si estuvieran destinadas á que se asomaran á un fondo 2.000 metros más bajo. Este comienzo del Cinca en el circo de la Pineta es tan grandioso y fantástico que, con la reunion de otras cascadas y torrentes que le adornan, reproducen en territorio español una cosa parecida al admirable circo de Gavarnia. Entre Sesa y Bachaco las cimas que limitan el valle de Bielsa por el lado de Pineta son ménos salientes y se designan con los nombres de Castiticho, los Verdes, Muntinier (separado de Bachaco por una depression poco marcada) y el Cagigar de Tella, que en la conclusion del valle se alza sobre el Cinca.

Con mansa corriente sigue este su curso desde la Pineta, limitado al N. por sierras mucho más bajas desde el puerto de la Canal de Fenás al pié de Alarri, por las aguzadas puntas de Sobrestivo y la Estiva, desgajada de Comodoto, á la que sigue la sierra de Orabel y Peñareto, promontorio que domina á Javierre sobre Bielsa. Por debajo de esta villa, segun dijimos, tuerce bruscamente el rio, y unido con los citados anteriormente pasa á formar el eje del valle en su parte inferior.

A una estrecha ribera se reduce esta última, pues tanto se aprietan y amontonan sobre ella los últimos estribos al NE. de las Tres Sorores y al SO. de Suelsa, que casi no dejan tierras de labor. En otros valles, cuyos comienzos son tan escarpados ó más, la parte baja ó inferior se abre poco ó mucho y presentan zonas de algun provecho; pero las que el Cinca tiene á derecha é izquierda, pasada la villa de Bielsa, son por demas reducidas. Por una parte la naturaleza así lo tiene dispuesto, y por otra el hombre deja completamente á la simultánea accion destructora y reconstituyente del rio el que éste arrebate en tumultuosas avenidas las tierras ya cubiertas de prados y huertos que en días más tranquilos habia aportado: de aquí esas alternativas, segun las cuales en un mismo año aparece más pedregoso ó más lozano este país; y los naturales, resignados por costumbre ó ignorancia, se entregan á la ventura, como marino sin timon, á merced de las aguas. Ni siquiera imitan el ejemplo de sus vecinos del hermoso valle de Aura, cuyo rio encauzaron con tan sólidas obras de

defensa, que muy fuertes han de ser las avenidas y recios los temporales que las desbaraten.

Dos kilómetros más abajo de Bielsa se une al Cinca por su izquierda el barranco Montilla que separa dos montañas: al N. sierra Marqués y Barleto, remate SO. de Suelsa, y por el S. la Calva Avesué opuesto al Chardal de la Comuna (Gistain). Montilla tiene enfrente la Mascarina, torrente que procede de Bachaco, cuyas cornisas, elevadas 800 metros sobre el río, le cierran casi del todo en la Matera á 5 kilómetros de Bielsa. Otros dos tienen el angosto remate del valle, y el Cinca cuele por el salto de Godet ⁽¹⁾, recibiendo más abajo las aguas del Cinqueta, donde acaba también el valle siguiente.

La extensión superficial del de Bielsa es de 226 kilómetros cuadrados.

VALLE DE GISTAIN.

Opuesto al francés de Aure ó Aura está el valle de Gistain, cuya extensión superficial es de 257 kilómetros cuadrados, y siendo ambos sumamente pintorescos presentan no obstante algunas diferencias: el primero es mucho mayor que el segundo; y mientras al español se descende por prados de suave declive entre los que se destacan de distancia en distancia algunas rocas, comienza el de Francia por una pendiente muy rápida, al lado de la cual profundos tajos y ásperas vertientes rodean inmensos y solitarios abismos. Nadie podría imaginarse que cuatro kilómetros más abajo hermosos bosques de pinabetes, hayas y pinos ocuparan las laderas de un valle desnudo y árido en su comienzo como es el de Aura, que de Tramasaguas á Saint Lary sigue todavía sinuoso y encauzado como una estrecha cañada, mientras que desde Saint Lary hasta Arreau forma una de las más hermosas vegas de los Pirineos.

(1) Godet, ladrón de ovejas, las hacía saltar al río aprovechando los descuidos de los pastores. Uno de éstos le vió, y en venganza le hizo saltar también, pagando con su vida sus numerosos hurtos, no sin la triste gloria de dar nombre al teatro de sus fechorías.

Tres grupos montañosos dejan comprendido el valle de Gistain, á saber: Suelsa á Poniente, Lardana ó Posets á Levante y Cotiella á Mediodía; y acaba de deslindarle la línea fronteriza que de las puntas de Ordiceto se dirige á Añes-Cruces, muy quebrada y del siguiente modo dispuesta. De Ordiceto va el puerto de Plan dominado por Peña Blanca, de donde tuerce casi en ángulo recto hácia el N., hasta el de la Madera, uno y otro más accesibles por el lado de Gistain que por el de Aure; vuelve nuevamente la línea al E. para ascender á Cubilfreda y Baliner, en cuyas caídas está el puerto de la Pez, sube á Barhimala, y de aquí se desvía la línea á Añes-Cruces, situado al su-deste. Entre estos últimos picos el suelo tiene relieves más acentuados, las cañadas son más hondas que por el extremo opuesto y los pasos son cada vez más difíciles. El puerto de la Pez apenas se cruza, mientras que el de Plan, que llaman también puerto Principal, es muy frecuentado.

Descienden de Añes-Cruces varias colladas que le unen con la Peña de Millar, frente á la cual está la del Ixabre, y por fin se alza magestuoso é imponente el grupo de Posets ó Lardana ⁽¹⁾, determinando la separacion de este valle y el de Benasque. Continúa la línea divisoria dirigida al S., á las cumbres de las Espadas; de éstas á los picos del Sein y á la punta de la Estiveta, sobre los Leneros de Barbaricia y el puerto de Salun, del que va á cortar la sierra de Chia, y á través de las llanuras ó puertos de Armeña, remata en el macizo ó grupo de Cotiella, que le separa del de San Pedro de Tabernas y le aísla de la region inferior del Cinca. Sobre el punto de union de éste con el Cinqueta se amontonan y aproximan hasta tocarse los últimos estribos de Cotiella hácia el N.O. y el remate meridional del grupo de Suelsa, que á su vez cierra el retorcido y pintoresco valle de que tratamos. Se arquea su eje al S. desde el puerto de Plan hácia el puente Pecador; de aquí gira al S.O. por delante de San Juan y Plan, y volviendo cada vez más al O., cruza entre Saravillo y la Comuna, hasta rematar en el Cinca. Esta es la marcha del Cinqueta, al cual

(1) Los franceses y benasquenses emplean el primer nombre, y los de Gistain el segundo, que parece más castizo.

afuyen en su comienzo las aguas de cuatro vallejitos que vamos á describir.

Dos brazos principales constituyen el extremo N. E. del valle, determinados respectivamente por los riachuelos ó torrentes de Añes-Cruces y La Pez. El primero se forma por la reunion de numerosos torrentes y cascadas que de Añes-Cruces pasan al pié de Lardana, donde entre otros se agregan la Lid de Lardana, estrecha y tortuosa cascada procedente del helero, que de formidable altura baja á apoyarse en la Montañeta de San Mamés, un avance de aquel grupo. Rodeado de peñascos que amenguan sus escasas tierras de pasto, entre las cuales apenas se percibe un solo árbol, continúa sinuoso el Añes-Cruces, y al cabo de 8 kilómetros de curso en sitios con impetuosa corriente, en otros manso y como adormecido, se une con las aguas del barranco de la Pez.

En la montaña de Balinier y bajo el Puerto de la Pez, tanto á expensas de los manchones de nieve helada como de fuentes diversas que en derredor manan copiosas, se deslizan pequeñas corrientes de agua que reunidas constituyen el riachuelo del segundo vallejo, origen principal del Cinqueta. Dirigido desde la frontera al S. S. O., á cuatro kilómetros de ella, cercada de altos, pelados y sombríos montes, se despeña formando una cascada en escalinata de unos 50 metros de altura, llamada el Paso del Gato, pasado el cual y con marcha ménos violenta y en más risueño y placentero paraje, serpentea por la llanura de Cubilfreda y el Plan del Bachimata, donde se juntan por la izquierda la cascada de este último nombre y por la derecha los torrentes de Cubilfreda y Cubilrreda; se encauzan luego en una estrecha y profunda cañada de pedregosas y ásperas orillas hasta llegar á Los Plans, especie de anfiteatro donde termina el anterior, que le imprime nuevo rumbo hácia el O.; pero á ménos de 2 kilómetros, en el Hospital, vuelve á torcer al S. en el sitio donde se le agregan las aguas del puerto Principal y el barranco de la Solana.

Se reduce el vallejo del puerto de Plan á una expansion muy abierta y desnuda, confluyente á la reunion de los dos ya reseñados y del que vamos á mencionar, que tiene comienzo en la Collada y Pico

de la Solana, cresta aguda de que salen tres aristas; una al S. que comunica á Suelsa con Ordiceto y separa Bielsa de Gistain, otra al O. N. O. que interesa á aquel valle y á Francia, y otra al E. N. E. límite de la nacion vecina y Gistain. Uno de los mayores ibones de los Pirineos, pues no baja de 12 hectáreas su superficie, es el de Ordiceto alojado en las faldas septentrionales de Suelsa, de figura próximamente rectangular y separado del de Cao por una barrera de arenisca roja de rápidas vertientes. Por el rumbo opuesto, el de Ordiceto desagua en canales, que á su vez terminan en varias charcas; por fin emprende su marcha el rio de La Solana, determinando un vallecillo más corto que los dos primeros, pero más amplio, con ricas tierras de pasto en su fondo y algunos bosques en los pliegues de las montañas que le encauzan: se hallan éstas surcadas por varios torrentes, entre otros el Montearruego, que baja oblicuo del puerto Principal y el Labaza que impetuoso se arroja poco despues, terminando todos en el Cinqueta, al que caen en una cascada más bulliciosa por su caudal que notable por su altura.

En rigor, más bien que la montaña de Suelsa limita á La Solana una sierra paralela á aquella y ménos elevada, conocida con el nombre de Paso de los Caballos, que termina al S. E. en la Punta de la Costera, collado á cuyo pié se halla el Hospital de Plan, en la confluencia de los vallejitos descritos, que ahondaron un ensanche irregular, centro de esta comarca.

Antes de continuar por el fondo del valle, remontémonos al inmenso grupo de Lardana. No hay pico en los Pirineos comparable á su cima, en cuanto á magnificencia y hermosura del panorama que á la vista se despliega, y hallándose más céntrico que la Maladeta, se ven mejor desde él las mayores crestas: al O. se levantan las formas gigantescas de Suelsa, las Tres Sorores y Viñamala, y más allá los picos de Moros, Ger, Gabizos y del Mediodía de Osseau; al N. O. se distinguen Neouvielle y el pico del Mediodía de Bigorre; hácia el N. Claravide, Perdiguero y Sobreguarda; más á la derecha los puertos de Benasque y la Picada y los Montes Malditos; hácia el S. E. Turbon; al S. el grupo de Cotiella. «Ninguna pluma, dice Russell, podria des-

eribir la grandiosidad de esta vista, que para mí es la más espléndida de los Pirineos; y este pico aislado, é inmensamente alto, es el observatorio por excelencia.» Aunque interesa á ambos valles, se desarrolla más hácia Benasque, y la descripcion de la parte que á Gistain corresponde no puede ser muy larga.

Mirado el grupo montañoso* de Lardana desde el N. y N. O., así como desde Suelsa, llama la atencion la enorme masa de su helero occidental, con sus reflejos azulados y verdosos entre su fondo blanco y agrisado, cuya superficie no ha sido evaluada en ménos de 25 hectáreas. Enormes crepazas le surcan en todos sentidos y ofrece además la particularidad, muy rara en los Pirineos, bastante comun en los Alpes, de las *mesas colgadas* (*tables*) ó sean peñascos suspendidos sobre témpanos ó conos de hielo que, amparados por los mismos cantos á los cuales soportan, permanecen largo tiempo sin derretirse. Desde Añes-Cruces se descubre ámpliamente el helero oriental que desde los puertos de Claravide y de Oo (Benasque), se ostentan más de cerca.

Por los primeros rumbos citados y por NE. se halla perfectamente deslindado el grupo de Lardana y allí forma un remate de laderas tan inclinadas, que en ménos de dos kilómetros, en proyeccion horizontal, ganan más de otros dos de declive; pero en direccion contraria ya al E. y SE. vertiendo al valle de Benasque ó al S. y SO. al de Gistain, sus ramificaciones son muchas y difíciles de reseñar. Descuellan, en primer término, los escabrosos picos de las Espadas, de faldas tan pedregosas é inclinadas y con anfiteatros tan cuajados de peñascos, que hacen su exploracion sumamente penosa. Son empero interesantes por el gran número de ibones alojados en sus honduras, entre los cuales recordamos siete situados en escalinata frente al Hospital de Plan y otros dos mayores en el fondo de dos hoyas separadas por rudas y resquebrajadas aristas. Todo el territorio tiene tal analogia con el de Brazato (valle de Tena), que con pocas variantes habriamos de repetir lo ya expuesto para completar su descripcion. Otro tanto sucede con las montañas del Sein, situadas á continuacion, que dejan circos parecidos, en uno de los cuales se encuentra el ibon

del Sein de 8 á 9 hectáreas de superficie, rodeado de pedreras al E. y NE., por el oscuro monte de las Pardas al S., y de cantos grandes amontonados por el O, adonde acuden las aguas que se despeñan en el Ingroto. Este torrente baja en cascadas apoyadas en las rocas, hasta caer á plomo ántes de llegar á la casa del Bocarte, por donde con furiosa corriente y cercado de peñascos desciende impetuoso al Cinqueta por bajo del puente Perador, á corta distancia de San Juan.

Desde el Hospital donde le dejamos, el Cinqueta encaja en un valle pedregoso é irregularmente estrechado por los últimos estribos de las faldas de Suela y Lardana, recibiendo de aquella el torrente Vicielle y el de la Poma, casi todo absorbido en su camino por los prados que le rodean. Ya cerca de San Juan se encauza el rio en la garganta del puente Perador, bajo el cual se le ve blanquecino y cubierto de espuma en el fondo de un profundo tajo cerrado de árboles y cubierto de maleza, entre la Peña Lesa y la Flora, é inmediatamente sale á territorio más abierto. Desde su union con el Ingroto se esparce mansamente en una ribera pequeña, pero de aspecto muy agradable por sus prados, huertos, sotos y alamedas al pié de San Juan y Plan, que con Gistain componen tres pueblos agrupados en corto espacio á la derecha, al pié de altos montes sobre los cuales se apoya el rio entre numerosos peñascos y detritus acumulados por el barranco de la Sentina que baja del puerto de Sahún. La subida á éste se practica por un ensanche del valle, encajado en arenisca roja, cerrado al N. por la oscura montaña de Larriel y al S. O. por los blanquecinos picos de las Tarteras, últimas derivaciones septentrionales de Cotiella.

Al tratar del valle de Benasque hablaremos de este grupo, por afectar más á él que al de Gistain, de donde arrancan dos líneas de picos enteramente desnudos: la primera empieza sobre Armeña en las Mardaneras y sigue á la Ribereta Ciega y Pícolosa; la segunda, que une la anterior con el Tarteral y las Peñas de las Once, el Mediodía y la Una ^(*). Ambas filas ocultan á Cotiella del lado de este valle, y

(*) Así designadas por coincidir respectivamente, miradas desde Plan, con el paso del Sol sobre cada una de sus afiladas cumbres.

entre ambas cruza una collada que divide en dos vallejos el hueco intermedio, á modo de desiertos callejones erizados de cantos por su fondo y vertientes, arrumbadas como aquellas O. N. O. á E. S. E. La oriental se dirige á la Carlanía y las praderas de Armeña, por donde Gistain comunica con el valle de San Pedro de Tabernas; la occidental tuerce hácia Poniente y luego se prolonga y enlaza con los pinares de Saravillo, de rápido declive hácia este pueblo sobre la izquierda del Cinqueta. En su principio alberga un ibon de regulares dimensiones.

Al O. de la villa de Gistain baja el Foricon, barranco así llamado por hacer un canalizo ó gotera en la mitad de su longitud, cuyo principio está en Peña Cueva, monte que separa la Comuna del valle principal y su conclusion al pié de Plan. Todavía el Cinqueta, pasado este punto, marcha lento entre praderas, con frecuencia arrasadas en sus crecidas; pero á 4 kilómetros del puente le cercan por ambas orillas los últimos derrames de Suelsa y Cotiella, y al cabo llega á la sorprendente caída de la Inclusa, uno de los detalles orográficos más hermosos de los Pirineos. La Peña de San Martín á la derecha y Peña Calva por su izquierda, forman dos murallas verticales á cuyo pié confusamente se amontonan peñascos, muchos de los cuales pasan de un metro cúbico y algunos alcanzan más de treinta: á través de ellos, habiendo de ganar un desnivel de más de 200 metros en ménos de dos kilómetros, cae el Cinqueta embravecido con el gran caudal que casi siempre lleva en ese punto. Terminado el rápido descenso, otros dos ensanches aparecen á derecha é izquierda, ó sean los de la Comuna y de Saravillo.

Las caídas de Suelsa hácia el Mediodía forman con otros montes un rincón á modo de embudo ensanchado de N. á S., con una longitud de 12 kilómetros y una anchura media de 4. Se llama la Comuna, por formar una agrupación aislada, compuesta de los pueblos Sin, Senés y Serveto; la cercan por S. E. los promontorios de San Martín y Artiés y la separan de Gistain, Sobrelapila, Sarrués y las Comas, tres montes redondeados, casi desnudos, derivados también de Suelsa y prolongados á la Cruz de Guardia, donde una depresión profun-

da la destaca del Cagigar de Sin, elevado monte interpuesto entre el Cinca y el Cinqueta. A este último acude el sinuoso barranco de la Comuna, enturbiando incesantemente con sus aguas blanquecinas y cargadas de yeso las cristalinas y puras de aquel río al pié de la recortada Peña Arties, que estando á plomo con escarpas de 150 y 200 metros sobre la Inclusa y sobre la Comuna, ofrece un plano inclinado al lado opuesto.

Saravillo y su término ocupan otra hoya ménos extensa, rodeada de montes más escabrosos, como son el Entremón y Peña Calva al E. y N. E., derivados del grupo de Cotiella, con algunos bosques de pinos, y Peña Lierga y Fornos al O. con algun que otro llano ocupado por praderas, pero en general de escarpas duras y peladas. El fondo de Saravillo, sobre todo en la bajada del pueblo al Cinqueta, tiene placentero aspecto por sus tierras de cultivo, sus prados en declive y sus añosos nogales, de los más fructíferos que existen en la provincia. De aquí el Cinqueta vuelve al S. O., y encauzado en estrechos y pedregosos montes, concluye en el Cinca, dos kilómetros más adelante. Pocas veces se penetra en el valle de Gistain siguiendo sus orillas, pues lo escabroso del país y la necesidad de abreviar la jornada obligan cuando se acude de la parte baja de la provincia á subir la cuesta de Mataire, desde Badain, sobre la izquierda del Cinca, y llegando á la cumbre de ella se despliega uno de los más brillantes panoramas de los Pirineos, tanto más agradable, cuanto más fácil y accesible es, comparado con otros puntos de vista. Se descubren á Poniente el grupo de las Tres Sorores y casi por completo los valles de Vió, Puértolas y Tella; aparece al N. E. la parte inferior del de Gistain, con la elegante decoracion de la Inclusa, destacada la Peña Arties entre la Comuna y Saravillo; se ven las márgenes del Cinca á un lado y las del Cinqueta á otro; al E. se remontan los últimos estritos de Cotiella; al S. se descubre algo de la Peña Montañesa; y en lontananza, por diferentes rumbos, asoman picos de Bielsa, Broto y Tena, Suelsa y parte del Sein y Lardana por un lado, una porcion del Sobrarbe y muchas sierras de la region subpirenaica por el opuesto.

VALLE DE BENASQUE.

Sin disputa es el valle de Benasque el más interesante de la provincia por muchos conceptos. A él se avecinan la línea férrea de la red francesa más próxima á Aragon y el establecimiento balneario más importante de los Pirineos; en él se extienden como dos alas gigantes los dos grupos de montañas más altos y grandiosos de la cordillera; es tambien el valle más extenso, tal vez el más rico, incuestionablemente el más variado y pintoresco; el más poblado, el que resume los principales rasgos orográficos de la cordillera y donde se hallan representadas casi todas las formaciones geognósticas de esta parte de la Península.

Sinuosa y por altísimas breñas y cimas rodeadas de abismos sigue la línea fronteriza á partir del pico Añes-Cruces, que frente al grupo de Lardana, deja á su caída el puerto de la Paul; continúa hácia el E. á los puertos de Claravide y de Oo, distantes entre si poco más de 2 kilómetros y desde los cuales es sorprendente el panorama que se presenta al S. O., pues enfrente aparece Lardana sobre el valle de Estós. Dominan al de Oo los picos de Monserets y Perdiguero, al que sucede más al N. E. el pico Cabrioles que hace entrada en Francia, torciendo de nuevo la línea al E. por los escarpados montes de Remuñe, donde sobresale la Tuca de Mopás ó Maupas; de esta se deriva la Sierra de los Caballos y Gorgutes, hendida por un puerto ó paso accesible sólo para gente de á pié; forma nuevo entrante al N. el pico Lacroux, junto al que se halla el puerto de la Glera, el paso más corto, si bien poco frecuentado, entre Lurhon y Benasque. Se alza despues Sobreguarda, que se destaca agudo como centinela avanzado entre ambas naciones, y teniendo inmediato el pico de la Mina, ambos dejan en medio y como profundo y estrecho corte en figura de V, el puerto de Benasque, uno de los más transitados de la provincia, cortado á modo de un callejon, que en algunos sitios apénas llega á dos metros

de anchura. Sigue al piro de la Mina una sierra bastante continua hasta un nuevo escote, el puerto de la Picada, limitado por dos crestas, cuyas aguas vierten á los valles de Benasque, Aran y de la Pique, dando fin á la frontera aragonesa.

Cruza de N. á S. el puerto de la Picada la cordillera transversal que separa los valles de la Pique y de Aran por un lado, y en su prolongacion al Mediodía deslinda en sus comienzos los valles de Aran y de Benasque, formando un arco de más de once kilómetros por las Tucas de Bargas, Pumeró, Forcanada, pico bifurcado en dos puntas; la Moliera, algo redondeada hácia el S. y los Barrancos ó Salenques, agrupados con los Montes Malditos.

Estos se hallan situados no sólo entre los valles de Aran, la Pique y Benasque, sino tambien en la separacion de este y el del Noguera Ribagorzana, determinando para cada uno de los últimos dos vallejos que hacen una especie de engrane alrededor de las altas crestas, siendo los más importantes el de Valibierna, dependiente de Benasque, que comienza con una curva entrante al E. en el del Noguera y el Nogales, dependiente de este último, que arranca junto á Cerler de la collada de Basibé entre Llauset y Gallinero.

Derivaciones del último se interponen á Levante del valle, dejando un espacio abierto y desplegado en abanico, con aguas vertientes al Ésera, separado del territorio de las Paules perteneciente al Isábena. Aquellos ramales desprendidos de Gallinero empalman al N. del Turbon; y este grupo, con el de Cotiella que está enfrente, estrecha el cauce del Ésera y separa el valle de Benasque de la region subpirenaica, cuyo comienzo tiene lugar en los valles de Viù y de Bardaji y en la tierra de Campo.

Atendidos la longitud y desarrollo de este valle, se le puede considerar dividido en tres secciones: la superior desde la linea fronteriza hasta Benasque; la media ó central desde esta villa á los Congostos del Run, y la inferior ocupada por estos y las gargantas al N. de Campo, comprendiendo ademas el valle de San Pedro de Tabernas. En total mide una longitud de 54 kilómetros y asciende su superficie á 522 kilómetros cuadrados.

El grupo de los Montes Malditos ⁽¹⁾, que se extiende de E. á O. en una longitud de 20 kilómetros, está situado al S. de la línea fronteriza y domina al N. los valles de la Pique y de Aran, rodeándole por ese rumbo y por O. el del Ésera, al S. Valibierna y el Nogales, al E. y NE. el Noguera Ribagorzana. Así deslindada, no ocupa ménos de 550 kilómetros cuadrados esta region tan difícil de explorar, casi imposible de describir y en que sobresalen las dos cumbres más altas de la cordillera, el pico de Aneto y la Maladeta, de los cuales se derivan los eslabones que más adelante será preciso enumerar. La segunda cima, 92 metros más baja que la primera, se halla más al O., y fué franqueada por primera vez, al decir de varias Guías de los Pirineos, por Mr. Lezat, acompañado de Rodenet Michot.

Entre la Maladeta y el pico de Aneto hay un saliente más accesible y ménos pronunciado á que se dió el nombre de pico de Enmedio.

El pico de Aneto ⁽²⁾ forma en su cima una cresta de 20 metros de largo por cuatro ó cinco de ancho, compuesta de peñascos graníticos amontonados en desórden. Es imposible describir, dice con razon Mr. Rusell, el incommensurable panorama que desde él se descubre, pues teniendo á los piés toda la cordillera se ven las montañas como empañadas por una especie de bruma, y no es este el mejor pico para observarlos, sobre todo hácia la parte de España. Llega la vida hasta la misma cima, viéndose pegados á la roca musgos y líquenes, entre los cuales á veces corren algunos insectos.*

Los extranjeros que todos los años acuden á su cumbre, se atienen á los itinerarios descritos por Mrs. Packe, Rusell, etc., y á partir de Luchon, su primera jornada se reduce á ir á pernoctar en

(1) Para explicar este nombre se cuenta en el país una leyenda puramente fantástica, en virtud de la cual, rebaños y pastores fueron convertidos en piedras y los pastos cubiertos para siempre por los hielos, á causa de la impiedad de los hombres que á la sazón apacentaban sus ganados en estos montes y negaron limosna á un pobre (Jesucristo) que apareció en la comarca.

(2) La ortografía *Nethou* es de todo punto inadmisibile. Con sobrada ligereza fué por primera vez estampada en libros franceses, y sin tener en cuenta el origen de esta palabra, se trasladó y sigue trasladándose igualmente á otros españoles. Se llama *Aneto* y no *Nethou* el pueblo más inmediato á este pico, al cual da su nombre.

la Renclusa, que es una hondonada al pié de la montaña, abrigada al O. por un peñon de paredes verticales, á las orillas del torrente que forma el nacimiento del Esera. Suponiendo un hermoso día de verano, ántes de amanecer se emprende la marcha tomando la izquierda del barranco arrumbado casi al E. para cruzar el Portillon ⁽¹⁾, por donde hace saliente una cresta que separa un helero situado al O. de otro septentrional que de improviso se exhibe y que ha de tocarse á poco de atravesar unas praderas compuestas de grandes peñascos desgajados y amontonados en desórden. El helero septentrional que mide cerca de cinco kilómetros de longitud (segun las curvas de nivel) por una anchura de tres término medio, es el mayor del grupo, y variando su pendiente de 50 á 44°, hay que recorrerle con precaucion para no sufrir un terrible contratiempo, si se tienen en cuenta las muchas crepazas que le surcan, sobre todo una situada casi en el centro, que mide 500 metros de longitud y una anchura que en varios sitios pasa de 12. Hasta fines de Julio ó principios de Agosto le cubre nieve del año; sobre ella el pié se apoya ahondando en proporcion de su blandura, pero si falta, hay que marchar sobre el hielo que no ofrece el menor apoyo. En tal caso, es preciso abrir escalones con un hacha, atarse con sogas, alianzar el bordon y seguir con paso tanto más seguro, cuanto que la muerte seria inevitable al menor descuido. Aumentan el peligro las crepazas que hienden como abismos el helero, con tajos de insondable profundidad, de varios centenares de metros de longitud y que pasan de diez de anchura en algunos sitios. No puede acercarse á ellas sin espanto el hombre más habituado á recorrer las montañas y de corazon más animoso.

Cruzando el helero, arrumbado al O., y dejando á la izquierda las

(1) Seguimos con ligeras variaciones el itinerario designado por Mr. Russell, más bien porque contribuye con exactitud y brevedad á describir la montaña, que como indicacion de la ruta á la cual se obligara una persona extraña al país. Tratándose de ascensiones difíciles y en territorios despoblados, por allí donde la omision más insignificante pueda conducir á lamentables pérdidas de fuerzas y de tiempo, de escaso provecho son los itinerarios y hasta los croquis mejor detallados, y de todas maneras, no evitarán el auxilio de un montañés (cazador de sarrios, pastor ó contrabandista), so pena de aventurarse á terribles percances.

crepazas, se llega á un collado donde el viento sopla incesantemente, y en el cual se aloja el ibon coronado (*Lac Coroné*), que es una pequeña depresion cubierta con frecuencia de una capa de agua producida por el deshielo parcial y momentáneo de su superficie durante las horas de más calor. Más adelante aumenta la pendiente del helero, surcado tambien de crepazas estrechas, y se llega por fin á una arista granítica de 50 metros de largo y uno de ancho, á que los franceses llaman *Pont de Mahomet*, rodeada á derecha é izquierda por dos precipicios.

Otros tres itinerarios marca Russell en su Guia: uno por el ibon de Querigüeña, al que designa, sin duda por ignorar el verdadero, con el nombre de Gregonio, y dejándole á su izquierda, se atraviesa al SE. la barrera que le limita á Levante, cruzando manchas de nieve inclinadas unos 50°; salvada la arista ó cresta, en cuanto aparece el Aneto, se tuerce al NE. á traves de las escarpas graníticas del pico, poco saliente, que por hallarse entre el de Aneto y Maladeta se llama de Enmedio, y siguiendo sus crestas se llega al lago Coronado, de donde no se tarda en alcanzar la cima.

El tercer itinerario, que comienza en los Salenques y la base del helero septentrional, no puede recomendarse á la mayor parte de las personas y sólo se comprende que le haya seguido un hombre de la intrepidez del conde Russell.

El cuarto, por Valibierna, subiendo al SE. de Querigüeña, es tambien muy penoso, y en varios sitios de bastante peligro. Al describir el valle del Noguera Ribagorzana indicaremos el itinerario ménos incómodo que puede seguirse; ciertamente el más largo á partir de Bañeras de Luchon, pero el más breve y aceptable del lado de España.

En 1787 intentó Ramond la ascension á la Maladeta; pero sólo pudo llegar á la arista que separa su helero del del Pico Aneto; Cordier, en 1804, retrocedió sin haber alcanzado á la cima por un centenar de metros; y en 1824 Blavier y de Billy hicieron una nueva tentativa, que fué funesta por la muerte de su guia en una crepaza de los heleros. Platon de Tchishatcheff y de Franqueville, acompañados de tres guías, fueron los primeros que llegaron á la punta de Aneto en 1842,

y emplearon para ello cuatro días con tres noches. Hicieron la subida por la vertiente meridional; pero algunos días después, en unión del químico A. Laurent, la escalaron por la opuesta, y desde entonces fué la escogida por los expedicionarios que acometen tal empresa á partir de Bañeras de Luchon. En 1857 Mrs. Lezat, Leymerie y Lambrou subieron en compañía de 21 personas más, y todos los años se cuentan numerosas ascensiones desde mediados de Julio á fines de Agosto; pero á fin de estación hay el inconveniente de la falta de nieve nueva ó blanda sobre la masa helada, y ésta se presenta á los pies como un cristal inclinado en que es muy fácil resbalar y como consecuencia fatal, perecer.

Despréndese al O. de la Maladeta otra cresta compuesta de tres picos culminantes, enlazados entre si por pedregosas colladas, no por todos puntos accesibles, pues se oponen á la marcha, ora grandes sabanas de nieve ó peñascos de colosal volumen, muchos de ellos imposibles de franquear, que obligan al viajero á multiplicadas y fatigosas revueltas. El más septentrional de aquellos es el Pico de Alba, al que sigue el de Enmedio y después Querigüena que, con la Maladeta, forman al N. un anfiteatro, limitado al O. por las Hermanas de Paderna (serrijon compuesto de tres puntas agudas que aparecen como grandes pirámides sobre el Éscra desde la subida del Hospital á los puertos), y acaban de rodearle los montes que separan en arco los valles de Aran y Benasque desde la Picada á Salenques. No presentan los Pirineos en parte alguna depresion más admirable é imponente: hácia allí ostentan su magnificencia los Montes Malditos; allí se ven detalles que ninguna pluma, ningún pincel sabría reproducir, y toda descripcion resultaria pálida, insignificante y mezquina al lado de tan sorprendentes montañas. Es lo más parecido á los Alpes que tienen los Pirineos, dicen unos; otros lijan itinerarios para recorrer comarca de tantas maravillas y dominar sus cumbres; algunos trasladan sus detalles al lienzo ó al papel; pero ¿desde qué punto de vista apreciar el conjunto? El viajero que al terminar su ascension por los valles de la Glera, de la Pique ó de Lys, asoma á España por uno de los puertos que comunican á Benasque con Bañeras de Luchon, cual

si májicamente se recorriera una cortiua, ve de pronto la inmensa mole envuelta casi del todo entre hielos. Un mes, dice un viajero tan competente y esforzado como el conde Russell-Killough sería preciso para estudiar estos montes; es decir, un tiempo casi tan grande como el que bastaria para hacerse cargo de la topografía de algunas provincias de España. Y así es la verdad, pues en los Montes Malditos las dificultades son inmensas, inaccesible la mitad de su territorio, de peligroso tránsito una gran parte y todo cuajado de abismos y precipicios.

Forma el extremo Nordeste del valle de Benasque un amplio circo rodeado de heleros, cerrado por Aneto y la Maladeta al S.E. y S.; por las Hermanas de Paderna y la Renclusa al O. y por la sierra ya dicha de la Picada á Salenques al N. y N.E. Al fondo de ese circo descenden varias cascadas de Aneto, la Maladeta y Salenques, y reunidas sus aguas en el Trou de Toro, inmensa hoya casi redonda de veinte metros de diámetro, se ocultan, saliendo despues al valle de Aran.

La Renclusa tambien, destacando enormes peñascos hácia la Maladeta, cierra con ella y las Hermanas de Paderna un segundo anfiteatro, decorado por el helero occidental de aquella y prolongado al S.O. en solitarios y pedregosos parajes, donde hay tres ibones: los dos de Villamuerta, pequeños é irregulares, y el del Plan de Estañ de 120 metros de diámetro, notable por el prodigioso número de truchas que alimenta.

En 1809 midió Charpentier la altura mínima sobre el nivel del mar del helero occidental de la Maladeta, encontrando la cifra de 2.286 metros; y en 1876 Mr. Trutat observó que era de 2.550 ⁽¹⁾, de donde se deduciria una disminucion de 274 en un periodo de 67 años.

En medio del helero de la Maladeta se levanta un peñasco muy saliente, que por la forma que afecta, recibió el nombre de Diente de la Maladeta, punto escogido por Mr. Trutat para estudiar la marcha progresiva de la masa de hielo. Segun sus observaciones, resultan cien metros anuales para ese movimiento de descenso, cifra más elevada

(1) *Annuaire du Club Alpin français*, tomo III, pág. 483.

que la notada en los Alpes, cuyo término medio es tan sólo de 80.

Constante depósito de las aguas del Ésera es el helero occidental de la Maladeta, de donde se precipitan tres torrentes, cuyas aguas con embravecido impetu se arrojan en el Clot de la Renclusa, especie de embudo en que se ocultan, y reaparecen en las anchas praderas que hay al pié de los puertos, llamados los Planes de los Estanques, cerrados en la parte alta del valle por la Peña Blanca, montaña transversal dirigida desde el pico de la Mina al extremo N.O. de los Montes Malditos.

En los Planes de los Estanques hay muchas y abundantes fuentes que constituyen la segunda aparición del Ésera, cuya mansa corriente se sigue hasta el Hospital, cruzando llanuras que para muchos son antiguos lagos. A ellas descienden las dos cascadas de Sobreguarda, que se unen al Ésera por su derecha, y un kilómetro más abajo del Hospital acuden á la misma orilla las aguas de la preciosa cascada de Gorgutes, que desprendida de los picos del mismo nombre, cae entre pinos y peñascos, midiendo una anchura de dos metros, con un caudal de tres á seis muelas de agua. Poco después, á la izquierda del Ésera, afluye la cascada ó torrente de Peña Alba, producida por un copioso manantial; y frente á los Baños, en una esplanada ó ensanche del valle, recibe el Ésera otras cascadas á cual más admirable: la de Remuñe, desparramada en las depresiones de las rocas, ya en láminas delgadas, ya formando abanico; la de Aguas Pases, ménos importante; y el torrente Literola, que aumenta mucho el caudal del Ésera y determina un vallejo muy pendiente, muy elevado, rico en pastos y bosques y cercado por las desnudas cimas, siempre tachonadas de nieve, del Perdiguero, Maupas y Literola, que en las vertientes francesas exhiben una série de heleros, apenas interrumpidos en una longitud de 12 kilómetros, rodeando el comienzo del vallejo de Lys.

La longitud del de Literola es de 5 kilómetros, desarrollo que nadie podría imaginar pasando por el fondo del valle de Benasque, desde el que aparecen todas sus montañas proyectadas en un solo plano. Sale un torrente del ibon del mismo nombre, que mide más de 15 hectáreas en la base oriental del Perdiguero, y es ovalado.

En la conclusion de otro vallejo elevado enfrente del anterior se hallan los baños de Benasque, dominados por altas montañas, que al escalonarse y empalmar unas con otras, dejan en sus depresiones extensos territorios cercados de nieve y hielo, ocupados por tierras de pasto y por ibones. Entre éstos figuran los de Alba, uno de ellos rectangular, con un apuntamiento al NO. de 50 metros de ancho por 150 de largo, saliendo sus aguas por una especie de callejon: otro hay más alto y mucho menor.

Cruzando desde él una cresta rodeada de manchas de nieve y heleros, se presenta en otra esplanada el mayor ibon de los Pirineos aragoneses, ocupando el fondo de altos y pedregosos circos, en tan escabroso paraje, que en dos horas no se le puede rodear. Es el de Querigüña, de más de 50 hectáreas, redondeado por levante, prolongado en punta al lado opuesto, y que vierte sus aguas al torrente de su nombre.

Al pié de los baños cruza el Ésera el estrecho de Querigüña despenado en dos cascadas, tanto más grandiosas, cuanto que caen medio escondidas entre los hondos surcos y tajos abiertos en peña viva y las matas y árboles frondosos que las cercan, salpicados por la blanca espuma en que las aguas se ciernen. Sigue el rio como un veloz y caudaloso torrente cercando en ondas la pequeña ribera de Pedronet; recibe por la izquierda el Querigüña, vuelve á caer en otra cascada parecida á las anteriores, y en su final, rodeando los peñascos desprendidos en su lecho, batido en espuma como las olas del Océano, continúa hasta Benasque.

Tres kilómetros ántes de llegar á esta villa se agrega á su izquierda el barranco Valibierna, que de E. á O. determina el vallejo de su nombre, cuya longitud es de 18 kilómetros, y le limitan al N. los picos siguientes, agrupados con los Montes Malditos: Llosás, derivado del Aneto, erizado de rocas y con algunos pinares á sus piés, así como las Coronas, que se juntan con la Maladeta, dejando intermedios tres ibones, helados casi todo el año, el mayor de 80 metros de diámetro; Aragüelles y Querigüña, entre los que se halla el grande ibon ya nombrado, y por último la Tuca de Estatás, una de las mejores cumbres

para observar los Pirineos, que domina casi tan perfectamente como Lardana y despliega á Poniente las Trabadas, faldas de apariencia muy rugosa con algo de arbolado, que caen sobre el Èsera al llano de Pedronet. Valibierna está limitado al S. por los picos que dan frente á los anteriores: empiezan en la Tuca de Arnau, otra derivacion del Aneto, de las más escabrosas y difíciles de explorar; á ella siguen Estivafreda ó Tuca des Catalans, revestida de yerba en gran parte, pero de aspecto más sombrío; la Tuqueta Blanca, mucho ménos elevada haciendo contraste por su color con aquella y la siguiente, ó sea la Sierra Negra, más alta, terminando con los erizados picos de Espacs, sobre el Èsera.

Valibierna es muy estrecho en su fondo; pero rico en pastos y arbolados, y muy notable ademas por el gran número de manantiales que por todas partes brotan en las ásperas y pendientes laderas que le cercan. Nada tiene de extraño que así suceda, tanto por la nieve acumulada en sus picos, como por los muchos ibones que entre ellos existen, siendo de notar principalmente el de Llosàs, á dos kilómetros al Sur de la Maladeta, de cuyas nieves recibe sus aguas; es de forma ovalada, cuyo eje mayor pasa de 200 metros, está helado casi todo el año y tiene inmediatos otros dos algo menores, uno entre Llosàs y Coronas y otro entre Llosàs y el pico de Aneto.

Opuesto á Valibierna, y al otro lado del Èsera, se halla Estós, vallejo abierto en su principio, que se aloja entre la linea de la frontera y Lardana, en solitario y agreste lugar, donde en corto espacio surgen tantas fuentes y se reúnen tantos arroyuelos que pronto se tiene un rio considerable. El principal de ellos sale al pié del puerto de Claravide, forma una bonita cascada en el Mollar de la Paul, escalonada y repartida en hebras encajadas en una estrecha canal, y próximas á ella brotan de la base de Lardana tres caudalosas fuentes, la del centro en la márgen misma del Estós, y las otras cayendo á él en cascadas de 50 á 50 metros de altura. Por la orilla opuesta afluyen otros muchos manantiales, sobre todo en las Cabanas des Soldats⁽¹⁾,

(1) Todavía se habla entre el vulgo de Benasque una confusa gerigonza,

al pie del puerto de Oo y de los elevados picos de Monserets que lo dominan, de donde se desprende otra cascada, repartida tambien en varios chorros. En la mitad próximamente de su curso, pasadas las Serixuelles, agudos y afilados picos en las laderas de Lardana, se desliza el Estós en la sorprendente cascada de los Gorgas de Galante, una mitad extendido en ancha hoja y el resto en gruesas chorreras, cercando un cerrillo que interrumpe las anchas y verdes planicies del vallejo. Un kilómetro más adelante del ibon y de las montañas de su nombre, baja el Batixiellas, torrente caudaloso aunque de régimen muy variable, y desde allí estrecha aquel, apretado entre altos montes hasta salir al Èsera con rápida corriente, por bajo del puente de San Jaime, dos kilómetros al N. de Benasque.

El grupo montañoso de Lardana ó los Posets ofrece la mayor analogía con el de los Montes Malditos, y está igualmente al S. de la línea fronteriza, mediando entre los valles de Gistain y Benasque. Desde esta última villa se puede hacer la ascension yendo á pernoctar en una de las cabañas del vallejo de Estós: se comienza la subida en direccion al S. á través de grandes cantaleras; se pasa al S. O. por una estrecha y árida garganta, y se cruzan nuevamente cuatro aristas trasversales, dispuestas en escalinata, correspondientes á otros tantos circos. En la base de la primera hay un ibon pequeño; entre esa y la segunda está el ibon de Batixiellas, bastante grande, rodeado de césped por el S., y al N. y O. por inmensas pedreras: subiendo á la tercera arista hállase otro circo más espacioso que los otros dos en que existen varios ibones; y rodeando por la derecha la base de las murallas de rocas que á aquel dominan, despues de dejar á ese lado otro ibon grande, se cruza una nevera para franquear la cuarta arista, pasada la cual, se llega al helero superior, en cuya parte occidental está la cúspide. Para llegar á su cima se necesita trepar por las rocas con bastante precaucion, so pena de quedar sepultado en una profunda crepaza que hay á los piés; y salvando una estrecha arista dirigida al S. se concluye por fin la ascension.

mezcla de castellano antiguo, catalan y francés, y lo mismo sucede á orillas del Isábena y hasta el Noguera-Ribagorzana.

El helero oriental de Lardana está poco inclinado en su parte inferior y se levanta bruscamente alrededor de la cresta hasta el punto de hacer casi imposible su acceso á ella, de la que está separado por un enorme *bergschrand* ⁽¹⁾ relleno de nieve hasta principios de verano, pero cada vez más ensanchado hasta las primeras nieves del final del otoño. Es notable este helero por su morena terminal llena de cantos estriados, graníticos los del E. y pizarreños los que proceden de la misma cresta; los primeros parecen como si salieran intactos y con aristas vivas y cortantes del fondo del helero, mientras que los segundos están en parte pulimentados y tienen sus ángulos redondeados. Desde las colladas que rodean á la punta Lardana caen al helero estos cantos de pizarra, se sepultan y reparten por las grietas y crepazas donde se reunen tambien los peñascos graníticos de Batixiellas, y continuando incesantemente su marcha de descenso arrastrados por el movimiento del helero, salen de nuevo á la superficie, frotados unos contra otros y estriados. Este es un hecho generalmente observado en todo helero, pero en los Pirineos aragoneses en ningun otro sitio más que en la parte superior de este vallejo se puede observar con más claridad.

Un kilómetro ántes de llegar á Benasque baja la Rigau, preciosa cascada medio oculta entre las rocas del monte Ixeia, enlazado con los de Eriste, que tiene enfrente, sobre la otra márgen del Ésera, la Rueda de Gallinero, abriéndose entre ambas peñas un estrecho, concluido el cual se encuentra Benasque.

La seccion central del valle no cede en belleza y frondosidad á los mejores sitios de Tena y Gistain, y la ocupa una ribera estrechada en su medio por la prolongacion de la Montañita de Eriste hácia Sahun á un lado, y al otro por los ramales al S. O. de Gallinero, quedando en la parte superior Benasque y Anciles á la izquierda del Ésera, Eriste y Sahun á la derecha, pueblos rodeados de huertos, prados y alamedas en hermoso paisaje, ocupando el rio el centro del valle, dominado por los últimos estribos de Lardana y por la sierra de Gallinero.

(1) Nombre dado en los Alpes á todo foso formado entre el borde de un helero y las vertientes inmediatas de una montaña.

Más escabrosas que las Espadas se derivan de Lardana las montañas de Batixiellas al O. de Eriste. Seria interminable y por demas minuciosa la descripción de sus escarpas, picos, aristas, cantaleras y solitarios circos, en uno de los cuales es muy de notar el ibon de Batixiellas, que forma un rectángulo alargado de N. E. á S. O., en cuyo centro se levanta una isleta á modo de cresta prolongada transversalmente al arrumbamiento del ibon, rodeado al O. y S. O. por escarpas á pico de 200 á 500 metros de altura. Inmediatos á él hay otros cinco pequeños, y entre ellos resalta como un castillo de gigantes el Puntón de Perramó, que da nombre al torrente de su nombre ó de las Batixiellas, alimentado por las aguas de este ibon y las del de Perramó, allí próximo y casi tan grande.

Entre las montañas de Batixiellas, las Espadas y el puerto de Sahun se halla enclavada la Montañita de Eriste, cúmulo de picos, crestas y hondonadas con que grandiosamente concluye el grupo de Lardana ó los Posets hacia el S. E., y cuyas últimas faldas son: la Comaguanza, el Tozal del Box, frente á la sierra de Chía, cerrando con ella la honda bajada del puerto de Sahun, y los montes de Barbaricia enlazados con los del Scin, abarcando entre ambos el Panal de Llisat, al pié de los ibones. El mayor de ellos mide 500 metros de longitud por 70 á 100 de anchura, y en la época del deshielo sus aguas afluyen al Llisat, copiosas y con ímpetu.

Frente á tales montes se alza Gallinero, sierra en que sobresale el pico de su nombre y el de Urmella, donde se anudan varios ramales: por un lado la sierra de Llampriu y Denny hacia el comienzo del Isábena; por otro las que al O. encajan al Nogales, y dando vuelta en arco por la collada y pico de Basibé, se juntan con los Montes Malditos, después de cercar á Valibierna. Se agrupa con Gallinero, dando cara á Benasque, el pico de Cerler, de tanta ó más desnudez que el primero, y no es poca, formando una punta cónica sobre el pueblo de su nombre, al pié del cual corre el torrente Ramascaró, de pedregoso alveo hasta por bajo de Anciles, donde termina en el Èsera. Queda un poco atras, al E. de Benasque, el vallejo de Ardonés, en arco muy abierto, sin árbol alguno, pero tapizado con el color

esmeralda de sus prados en casi toda su longitud de 5 kilómetros. Por el N. le limitan Estivafreda y Espacs.

Al O. de Gallinero avanza la Cogulla, punta así designada por lo aguda y descarnada que se muestra sobre Liri, formando pareja con el pico de Cerler, más árido y cercado de peñascos, pero de aspecto ménos sombrío. Ambos, con otros montes más bajos, situados al S., forman el vallejo de Urmella, limitado en Eresuè y Liri por los Castellazos, lomas bastante ásperas que separan las dos mitades de la ribera del Èsera. Estrechan á éste, entre Sahun y Villanova las peñas de Toasa por la derecha y la Escaleta por la izquierda, apareciendo, pasada la confluencia del Llisat, el territorio de Castejon de Sós, tan floreciente y bello como el de Benasque y Eriste. Allí afluyen numerosos barrancos, como el del Rival, que de S. á N. cruza entre Bisáuri y Renanuè, el Orton y la Solana de Bisáuri, reunidos al Urmella, junto á Castejon de Sós, villa en torno de la cual se agrupan además Chia, El Run, Sahun, Villanova, Ramastuè, Eresuè, Liri, Sós, Urmella, San Martin y Gabás, todo lo cual indica la riqueza y prosperidad de la comarca, comparada con otros valles.

Desde la bajada del puerto de Sahun hasta el Run, hace la sierra de Chia un murallon saliente con grandes cavidades y áridas pedreras ó cantaleras sobre el Èsera, que tuerce en arco, apoyado en los derumbes de sus vertientes, obligando al valle á extender sus depósitos de sedimento, y por lo tanto sus praderas, á la izquierda del rio, é interrumpiendo la amenidad y lozanía que hasta tocar en ella se observan. En rigor es una dependencia ó ramal derivado al N. E. del grupo de Cotiella, de la que está separada por el valle de San Pedro y los Congostos del Run, que son unos estrechos muy escarpados y profundos con hondos abismos difíciles de recorrer, cercados por altas cornisas en escalinata, y no tienen ménos de 600 metros de longitud hasta el valle de San Pedro. El rumbo de éste es normal al Èsera, estrechamente cercado á su izquierda por la sierra de Abi, inmediata al Turbon, y con mayor desarrollo sobre la derecha de aquel, entre la sierra de Chia y Cotiella.

Nada más árido, triste y sombrío; ninguna montaña existe en la

provincia de Huesca, más descarnada que el grupo de Cotiella, cuyas derivaciones interesan á los valles de Gistain y Benasque, á las ribe-
ras del Cinca y Ésera, donde albergan otros vallejos. Se compone
Cotiella (costilla) de varios picos agudos, agrupados ó unidos por
altísimas colladas horizontales, y todos cercados de crestas ménos
elevadas, como si trataran de ocultar á la vista una region en que
imperla la desnudez más completa. Formando la cohorte de su cima,
descuellan al Sudeste, Picollosa y Reduno, que con Angon, más
redondeado, cierran las llanuras y puertos de Arneña, tierras de
pasto entre este vallejo y Gistain. Están formadas por los derrames
del S. O. de la sierra de Chía, enclavados con los septentrionales de
Cotiella, al pié de la cual se extiende hácia esta parte un dilatado
circo á una altura superior á 2.000 metros, tal vez el paraje más
árido y seco de todos los Pirineos. Segun la expresion algo poética,
pero gráfica, de Russell ⁽¹⁾, este anfiteatro es un mar de caliza horrible-
mente agitado, erizado por olas que tienen de 10 á 100 metros de
altura, separadas entre sí por enormes barrancos, simas y pozos muy
profundos. Desde este paraje se puede llegar á la cima de Cotiella
en dos horas, ajustándose á este itinerario: se cruza un portillo don-
de se emprende la subida á lo largo de una cresta unida al pico que
se halla al O., apoyándose ligeramente en la vertiente meridional; se
vuelve al N., dejando á la derecha los precipicios; se trepa despues
entre peñascos muy inclinados, y por fin se llega á la arista horizon-
tal que se extiende de N. E. á S. O., acabando la ascension por una
pendiente muy fácil.

De los puertos de Arneña bajan dos torrentes, principio del rio
Agüeta; y al S. E. de aquellos está Picon, montaña muy puntiaguda
que cierra un hondo anfiteatro llamado Llenero, que sustenta un ibon
alargado de N. á S., de 250 metros de longitud por la mitad de an-
chura próximamente, del cual sale un torrente que se estrella con
furia entre las peñas y gargantas. De Picon se derivan la sierra Sar-
nera, bastante poblada de pinos, y la Montañeta de Seira y Barba-

(1) *Bull. Soc. Ramond*. Tomo 1, pág. 25.

ruens, límite meridional del valle de San Pedro, encauzado por el opuesto rumbo en los rápidos declives de la sierra de Chia, bastante pelada en su cumbre y muy poblada de pinos en la mitad de sus faldas. La longitud del valle es de 6 kilómetros por 5 á 4 de anchura, y se prolonga al otro lado del Ésera hasta la sierra de Abi, también muy escabrosa, de la cual se destaca al N. O., sobre los Congostos del Run, el monte Cheri de Gabas. Varios barrancos acuden al Agüeta en las inmediaciones de Barbaruens, entre otros, el Fondo de la Carlanía, el de Piñana, el de la Llera Sarnera y por fin, en la ermita de San Pedro el de la Cuadra, que nace en fuentes muy caudalosas, terminando todos reunidos en el Ésera, por bajo de Seira. La parte opuesta del valle es mucho ménos extensa, y en suma, todo es de triste aspecto, escarpado y miserable, muy poblado de bojés y con algunos pinos y hayas.

Pasado el valle de San Pedro vuelve á encauzarse el Ésera en los hondos estrechos de Aguas-Alenz, y con marcha tortuosa, entre fuertes escarpas, sigue largo espacio dominado por las derivaciones de Cotiella á la derecha y del Turbon á la izquierda. El último separa el valle de Benasque de los de Bardaji y del Isábena, y aparece desde el centro de la provincia como un monte de ancha base, redondeado á modo de media naranja. Por el N. le cortan profundos barrancos, entre otros la Coma de San Adrian, tajo formidable que va á cruzar casi á escuadra el paso ó puerto de la Murria, por donde comunican los valles del Isábena y de Benasque con el de Bardaji. Turbon viene á unirse con Cotiella á través del Ésera por medio de las sierras Vaciero y Cervin, prolongacion de las de Abi y Seira, de marcha flexuosa, difundidas en escarpados ramales y de tan considerable altura, que ocultan en gran parte las cimas pirenaicas desde la region inferior.

Análogamente se desprende del Turbon, al E. de los anteriores, una collada de la que parten dos ramales: el Tozal de Gabas, pelado y escabroso en los Congostos del Run, y la Mosquera hácia Renanué, cubierta de espesos pinares y cortada en su centro por el barranco Basop. Todavía más á Levante de la última, entre Turbon y Gallinero,

separan las aguas del Ésera, de las que directamente bajan al Isábena, sin alineacion fija y esparcidos en desórden, varios picos más ó ménos salientes, segun las diversas rocas que les componen. Cuéntanse entre los más notables y mirados de N. á S. las Calvas, de donde baja el barranco de Bisáuri, la Torre y el Foro de San Martín, separando el territorio de Castejon de Sós, de las Paules de Castanesa.

VALLE DEL ISÁBENA.

Tortuoso y no muy fácil de deslindar, señálase entre el Ésera y el Noguera-Ribagorzana el valle del Isábena, cuyo comienzo forman torrentes y barrancos diversamente arrumbados y desprendidos de las sierras de Verdet y Denuy, como Rejordan, que nace en Batarné, á dos kilómetros N. O. de las Paules, los de las montañas de las Casas, etc. Dos circunstancias imprimen un aspecto especial á la parte alta del valle del Isábena: por un lado el vallejo de Valibierna, dependiente del de Benasque, y el Nogales, ramificacion del Noguera-Ribagorzona, le impiden avanzar al N. hasta los Montes Malditos, y aunque rodeado de altas montañas, carecen éstas de la grandiosidad de las inmediatas á la linea fronteriza; por otro lado, el desarrollo considerable que tiene en esta parte la arenisca roja, da á su suelo un aspecto sombrío, al mismo tiempo no desprovisto de belleza á causa del verdor de sus prados y de las filas de árboles que les cercan, de las lineas on-deadas que unen sus pueblos y caseríos, y ademas por dibujarse en lontananza rodeando su cuenca, altas montañas de contornos y matices tan variados como su composicion geognóstica.

Casi toda la cuenca del Isábena queda á la derecha de este rio, y se muestra al SE. de Gallinero como un territorio erizado de montes, sin alineacion fija, de poca altura y cercado por un laberinto de barrancos y riachuelos, en que están asentados al O. y S. O. de las Paules, Abella, Espés Alto, Espés Bajo, San Feliú y varios caseríos y granjas. En cambio por su izquierda el Isábena dista sólo entre 1 y 4 kilómetros de la cuenca del Noguera-Ribagorzana, deslindados en

arco de círculo al N. E. de las Paules por la sierra de Neril y por montes poco marcados en su altura y en su alineacion hasta encontrar la sierra de la Tana, enlazada con la de Bonansa, prolongacion una y otra de la de Ballabriga, derivada á su vez del Turbon, que limita este vallejo por el S. O.

Frente á él, sobre la izquierda del Isábena, limitando estrecha y sinuosamente su cuenca, se alzan las ramificadas sierras de Six, Beranuy y Serraduy.

Reunidas sus primeras aguas al N. de las Paules se ajusta el rio al arco que trazan los montes que le cercan, tuerce del E. al S. S. E., y despues al S. y S. O., para abrirse paso á traves de las altas y escarpadas derivaciones del Turbon, alineadas perpendicularmente hacia el Noguera, diferentes en sus relieves y aspecto de los que tienen las hondonadas y vallejos situados al N. de ellas. En primer lugar, siguiendo el curso del rio se encuentra el estrecho Fontanedo, abierto entre los picos de caliza de Pegá y de la Tana, sierra desnuda en sus cimas, en cuyos pliegues está Alins, y que se prolonga al S. por Santa Lucía á los redondeados montes de Sanabes. La sierra de Pegá se levanta desde Espés, y á su pié corre el rio Blanco, así llamado por sus aguas turbias y cargadas de yeso, adonde van á parar las de todos los barrancos y arroyos que, como dijimos, erizan y recortan sus montes en todos sentidos. Por allí marcha, entre otros, el Salado, cuyo comienzo está junto á la casa de Rins en el barranco Turbiné, al que se agrega el de la casa de Fadas, y á él se une tambien el barranco de Espés, dirigido de O. á E. desde el pueblo de su nombre.

Apénas acaba de salir el Isábena del estrecho Fontanedo, rodeado de algunos bosques de hayas y pinos, tanto en la Tana como al pié de Pegá, entra en el inmediato llamado las gargantas de Gabarret y de Obarra, del todo intransitables en los 5 kilómetros de su longitud y cercadas de tajos á pico de 150 metros de altura, entre la Croqueta y la Piedra Foradada, remates ásperos de la sierra de Ballabriga, más grandiosos y de relieves más elegantes que ella. La Piedra Foradada se llama así por las profundas oquedades que la acribillan, y la Croqueta, con un apéndice de figura ovoide, por criarse en ella la coca,

que en el país llaman *croca*, yerba destinada á recoger de ilícita manera las truchas del Isábena.

Lentamente circula el Isábena por las gargantas de Gabarret hasta su impetuosa caída sobre el molino de Obarra, cercado á derecha é izquierda de copiosas fuentes, que él mismo engendra filtrándose entre los intersticios de las rocas.

Pasado el estrecho, cambia mucho el aspecto del valle en relacion, y es lo natural, con las diferencias geognósticas que se observan. En los 6 kilómetros que restan hasta la Vall se ensancha más de un kilómetro, y la marcha sinuosa del Isábena se ajusta á los detalles orográficos que ligeramente anotaremos y á la direccion media del valle de NE. á SO.

Las sierras de Six y de Serraduy con sombrías cumbres, le cercan por la izquierda y se enlazan con las Tosas de Bonansa, dejando intermedio un largo, ancho y tortuoso seno hácia Calvera. Entre este pueblo y Beranuy las aguas de los grandes barrancos denudan incesantemente y á modo de anfiteatro las caídas de aquellas que dan frente á las últimas ramificaciones orientales del Turbon; el fondo del valle se ensancha cada vez más pasado el molino de Beranuy, y ántes de llegar á Villacarli el país deja completamente de tener la apariencia de la region pirenaica.

La extension superficial de este valle es de 184 kilómetros cuadrados.

VALLE DEL NOGUERA-RIBAGORZANA

Forman á medias el último valle de los Pirineos aragoneses las montañas cortadas por el Noguera-Ribagorzana casi en ángulo recto, pertenecientes á Huesca las de la derecha y á Lérida las de la orilla opuesta.

Rodeando por NE. en arco de círculo al grupo de los Montes Malditos dan origen al Noguera-Ribagorzana varios arroyos y cascadas, de los cuales el principal es el llamado valle del Cap, que comienza en

un recinto casi aislado, al pié de Aneto, por las aristas y cordones sinuosos derivados de él al NE. y se llama por trasposicion el Cap de la Vall, accesorio de los Montes Malditos, muy digno de ser visitado, é indudablemente la vía más segura y ménos peligrosa para subir á la cima de Aneto. Desde esta se desprenden, como radios sinuosos de una estrella, varios cordones ó crestas: la del NO. une este pico con la Maladeta, segun indicamos al describir el valle de Benasque; al S. se dirige la que separa el Cap de la Vall de Valibierna; al SO. la que marcha sobre Querigüña y Valibierna y de la cual arranca la sierra de Llauset; al ENE. la que separa el Cap de la Vall del Clot de la Renclusa y se une con sierras del valle de Aran, pasando por detras de Salenques y las Barrancas.

Si grandiosa é imponente es la region NO. de los Montes Malditos, no lo es ménos la del Cap de la Vall, comienzo de la cuenca del Noguera y admirable detalle de los Pirineos, cuya descripcion es imposible intentar. Masas de nieve y hielo de diferentes modos dispuestas, extendidas á media ladera con más ó ménos pendiente, recogidas en los pliegues de las montañas, encajadas en el canalizo de un pico ó rodeando ámpliamente las orillas de un estanque; ibones, helados totalmente ó sólo en sus orillas, dibujándose en ondas irregulares, con fajas blancas ó ligeramente cenicientas de la nieve, entre otras verdosas y azuladas de las aguas ó del hielo; pedreras inmensas cual si fuesen montones de ruinas, y entre las oquedades de sus cantos algunas yerbecillas, últimas señales de una vegetacion raquítica pero no desprovista de encantos.

Siete ibones helados casi todo el año, ó al menos en sus bordes durante el estio, se hallan en el Cap de la Vall, con cuyo nombre se distinguen tambien. El mayor es el de la Coleta ⁽¹⁾, así llamado por un apéndice que tiene al E., pasada una especie de canal con diferentes regueros entre las aplanadas piedras sobre las cuales circulan las aguas: mide 600 metros de largo por 140 de anchura media, y ocupa

(1) En su afan de dar nombres á picos, ibones, sierras y valles sin reparar si tienen ó no designacion propia en el país, propuso Rusell llamar á este depósito de aguas *Lac-Packe*, en honor del viajero ingles, casi tan poco mirado como él en tal asunto.

el fondo de un anfiteatro cuya salida forma el torrente Vall del Cap. Tiene este 6 kilómetros hasta su reunion con el Vall del Port ó vallejo del Puerto de Viella, se dirige de ONO. á ESE. despenándose en una hermosa cascada de 40 metros de altura en la mitad de su curso, y dos kilómetros más abajo se le junta el Uñués, procedente de cuatro ibones alojados entre la sierra de su nombre, derivada al E. de Aneto y Llauset. Más adelante baja el Rio-Bueno, torrente formado de dos brazos que caen entre enormes cantos en una profunda y oscura cañada, cercada de pinos y hayas: por este lado es por donde sin peligro alguno se pueden recorrer las cimas orientales de los Montes Malditos; y hasta una escursion de tres dias para conocerlos siquiera sea en conjunto, suponiendo que se sale de Aneto y se regresa por Castanesa y las Paules ó vice versa. El itinerario que aconsejamos es el siguiente:

Poco despues del Mediodia se emprende la marcha desde Aneto, apoyándose en la derecha del Noguera-Ribagorzana durante 6 kilómetros hasta el torrente Rio Bueno, cuya izquierda se sigue por ásperas vertientes al N. del Tosal del Home. En cuanto se llega á las fuentes del Rio Bueno, se tuerce al NO. doblando una cresta trasversal á la sierra de Llauset, á cuyo pié hay dos ibones que se dejan á la derecha; se sube á otra arista pedregosa y en lo alto de ella aparece un grande y elevado anfiteatro, que contiene otros cuatro ibones y dista media jornada del pueblo de Aneto; pero conviene hacer alto en este sitio para explorar sin fatiga al otro dia las ásperas sierras que siguen. Para ello, se busca en la parte baja del anfiteatro la salida de sus aguas en el torrente Uñués, por cuya orilla derecha se marcha unos 200 pasos hasta divisar en el opuesto un enorme canto desprendido de las cimas, bajo el cual pueden albergarse cuatro personas durante la noche.

En la madrugada siguiente se sube á los ibones que se dejan á la izquierda, se continúa la marcha hacia el NO. por una collada, al cabo de la cual se cruza sinuosamente un vallejo alineado de O. á E. de dos kilómetros escasos de longitud, en cuyo trayecto se emplea, sin embargo, más de una hora. Hay en él dos estanques; se da la

vuelta al primero, que es muy pequeño, y apoyándose en las pedregosas laderas de la derecha, se deja á mano opuesta al segundo; se atraviesan algunas manchas de nieve y se continúa entre piedras desprendidas hasta llegar á una segunda collada; se tuerce más hácia el N. por una cresta ó arista encorvada al NO., y aun cuando no se divisa todavía la cima del Aneto se descubren muchas montañas y el principio de Valibierna con sus ibones, no muy distante, en espantosa profundidad. Por fin se llega al Cap de la Vall, se cruzan tres heleros poco inclinados, un primer ibon queda á la derecha y se rodea por el lado inferior el de la Coleta, sobre el cual se alza otra cresta ó arista que conduce directamente á la cima de Aneto Pequeño, inmediata al pico de Aneto propiamente dicho, del que sólo dista en proyeccion un centenar de metros, separado por tales tajos y abismos, que á nadie podría aconsejarse acometiera la empresa de franquearlos. Para dominar desde el Aneto Pequeño todo el grupo es necesario cruzar una especie de canalizo que corta la cresta por el lado del SE., y en los años cuyos veranos son poco calurosos se marcha sobre nieve endurecida con bastante fatiga y algun peligro, compensados para un aficionado á las montañas por el admirable panorama que se descubre. Cientos y cientos de picos, crestas y sierras, se presentan á la vista ofuscada por la inmensidad de valles, torrentes é ibones que aparecen en muchas leguas á la redonda y deslumbrada con los rayos del sol reflejados por los heleros y sábanas de nieve. Queriendo encontrar justa compensacion al natural cansancio, precursor de tan admirable espectáculo, el que ménos desearia disfrutar de él horas enteras; y sin embargo..... ¡Triste suerte la de las personas obligadas á recorrer países tan quebrados como los Pirineos! Todavía con el rostro cubierto de sudor, todavía en el comienzo de su asombro, es preciso despertar de la especie de éxtasis en que el espíritu cae y pensar en el regreso poco despues de alcanzar con tanto anhelo tan elevada cima. Siete horas de bajada son necesarias para llegar á las cabañas de Llauset, el más próximo de los sitios habitados en las vertientes del SE. de los Montes Malditos.

La sierra de Llauset, sombría, con escasa yerba, pelada del todo

en sus cumbres y con inmensas pedreras en todas sus vertientes, se divide en ramales que á su vez dejan intermedios esos circos ó anfiteatros de 500 á 800 metros más bajos que las alturas que les dominan, y cuya grandiosidad se siente y se observa pero no es fácil expresar. ¡Solitarios parajes donde la voz y las pisadas del hombre resuenan en medio de un silencio absoluto, si el murmullo de un torrente no las acompaña!

Aloja la sierra de Llauset entre sus erizadas aristas, inmediatas á Valibierna, cinco ibones llamados de Voltornás, dependientes del valle de que tratamos: en la parte superior hay uno redondo de 60 metros de diámetro; más abajo mide el segundo 500 metros de longitud por 200 de anchura, arroja sus aguas en cascadas de 2 á 15 metros de altura, gana un desnivel en el corto espacio de 250 metros y en la conclusion de ellas se halla el tercer ibon, que conserva en su centro, casi todos los veranos, témpanos de nieve.

Del tercer ibon van las aguas al siguiente, cuya forma es casi triangular, su extension de media hectárea, y de su extremo SE. salen las aguas para ocultarse entre peñascos y reaparecer 80 metros más adelante en cuatro fuentes copiosas, que se precipitan en cascadas de 60 metros de altura, encajadas en hondas depresiones de las rocas. Reunidas en un riachuelo, surcan el fondo pantanoso de un vallejo hasta terminar en el quinto ibon, acodillado en dos secciones: la primera, dirigida de O. 25° N. á E. 25° S., tiene 100 metros de anchura por 150 de longitud; la segunda orientada de N. á S. es algo más angosta, casi doble de larga y acaba en una canal formando el torrente de Morelló, que pronto se desliza en admirables cascadas. Estas en ménos de un kilómetro de distancia, ganan un desnivel de 400 metros durante la cual se entrecruzan sus aguas formando trenzas, se juntan en un solo raudal que cae á hondas pozas, por cuyos bordes se ensanchan y se reparten en hilos sinuosos; se agrupan despues en tres brazos que se deslizan entre las peñas y gargantas de los Pesoles, dominadas á la derecha por el extremo de Llauset y en el lado opuesto por los Bons, cayendo finalmente en el vallejo de Busia.

Reunidas las aguas de Río Bueno con las del Cap de la Vall, el Noguera tuerce suavemente al SE. rodeando los últimos estribos de los Montes Malditos, entre los cuales descuella el Tosal del Home sobre el pueblo de Aneto, y ántes de llegar á este recoge las aguas de los barrancos Uledera, Corbero y Malnarruy. Debajo de Aneto y estrechado entre montes forma el salto de Senet, cascada donde se deshace en espuma, más admirable que por la altura, por el caudal de sus aguas, esparcidas luego tranquilamente en varios ramales que surcan la pintoresca ribera de Bono, primer ensanche del valle que tiene alguna importancia. Allí afluye entre sinuosos, hondos y estrechos tajos el torrente Morelló, cercado en el vallejo Busia por montañas muy altas aún, pero ménos escabrosas y desnudas que el principio de la sierra Llauset, cubiertas de prados en sus vertientes, con algunos árboles en las cañadas que le separan, siendo de notar, entre otras, Moscadé, Coll de Salinas y los Clots de Montanuy, á los que siguen Las Rugas, el Sarronal, la Capsereta sobre Fonchamina, la Coarta de Castanesa y las Crespas de Astet, que con Comadello dominan el Noguera hácia Forcat.

Todos estos montes se hallan entre el vallejo citado y el Nogales; pero ántes de llegar á este, el Noguera-Ribagorzana entra en las gargantas ó estrecho de Forcat, ni muy largo ni de difícil tránsito, al cabo del cual comienza otro ensanche del valle en la ribera de Vilaller, por donde cruzan dos barrancos, el Sen, que desciende entre Ginaste y Montanuy, y el Romadé, que termina por bajo de Vilaller. A mitad de distancia entre este y Pont de Suert acude á la derecha del valle el Nogales, que determina uno de los principales vallerillos originado en la Fuente Roya, situada en Pusolovino ó collada de Basibé, y dirigiéndose de O. á E. le cercan en su parte alta las sierras Negra y Basibé, las de Verdet y las Rugas, formando un conjunto no exento de grandiosidad, en que se abren, á la manera de una cuenca, algunos ensanches vestidos de yerba, tales como la Pleta de Moscadé dominada al NE. por Llauset, al E. por los puertos de Castanesa, al O. por los picos de Cerler y Gallinero, al SE. por el remate occidental de los Clots de Montanuy. Todos ellos mandan tributarios al

Nogales, pero ninguno es importante fuera del torrente Basibé, dirigido del SO. al NE. con rauda velocidad. Escasean los árboles por las faldas de estos montes hasta el punto de que en algunas de ellas no se ve uno siquiera, pero en cambio en los situados al N., es decir, en los que forman los últimos estribos de los Montes Malditos, existe lo que muchos han llamado el *Paraiso de los Botánicos*, porque en pocos valles ofrecen los Pirineos mayor cantidad de plantas indígenas, muchas bastante raras.

Antes de llegar á Castanesa, estrechados los montes entre la sierra de Denuy y Fonchamina, se hacen más escarpadas las márgenes de Nogales, que vuelve al S. más adelante, junto á Senin al E. S. E. y desde allí, aunque profunda, forma una ribera ocupada casi del todo por tierras de labor, con una anchura de 2 kilómetros en una longitud de 5 á 4; entra luego en una estrecha, verde y amena cañada, y dirigido al E. S. E. imprime al Noguera su rumbo hasta su reunion con la caudalosa ribera de las Caldas (Lérida), á corta distancia al N. del Pont de Suert, rodeando el cerro de Miravete. Separa este la ribera del Nogales del barranco Sirés; entre Pont de Suert y Pont Nou, se dirige al S. el Noguera-Ribagorzana y el valle adquiere un aspecto más pintoresco por las variadas rocas de sus montañas, ya rojizas, ya blanquecinas, ya de colores muy oscuros; ora con suaves declives ó con rudas escarpas, aguzados picos ó redondeadas cumbres, todo en armonía con los cambios geognósticos de la comarca.

Las sierras de la Tana y de Santa Lucía, de que hablamos en el valle anterior, se prolongan al E. con mayor desarrollo en las Tosas de Bonansa ramificadas en varias lomas y cerros, unos al N. sobre el Nogales, otro en el cerro de Miravete, y la mayor parte en la hoya de Betesa y Santorens, cercada al N. por el Muñidor y el Tosal Gros, al O. y SO. por las sierras de Six y Serraduy, al SE. por las de Pallerol y al NE. por las crestas de San Salvador, de todos los cuales descenden al Noguera barrancos más ó ménos importantes. Belarta es el principal que baja de las Tosas y la sierra de Six, muy hondo hácia Ubiá, se le agrega el de las Bordas de Santorens entre este pueblo y Betesa, poco más allá el de Cubera de Pallerol, y por fin

termina frente al Mas de Sant Andreu, entre el Congost de Aulet y el de Sopeira.

La hoya de Betesa y Santorens, que contiene ademas á Pallerol, Aulet y las Casas de Pallás, es un territorio muy quebrado, con erizados picos sobre el Noguera, montes muy altos y muy surcados de barrancos hácia las Tosas y la sierra de Six, crestas y cornisas á pico sobre la casa de Pallás, con fuertes declives y ásperas vertientes hácia su fondo.

En el Congost de Aulet, cuya longitud se acerca á un kilómetro, marcha el Noguera encajonado entre rocas cortadas á pico que le dominan con 150 y 200 metros de altura, girando por tres veces en arco, primero al SE., luego al O. y despues al SO. y S. Ensancha su cauce entre Aulet y el Mas de Sant Andreu: 500 metros más abajo penetra en el Congost de Sopeira, garganta más larga y sinuosa que la anterior, encajada en montañas muy altas y erizadas, á través de las cuales, batiendo el rio con furia sus aguas, se deshace en espuma entre los peñascos, pasa luego mansamente á hoyas de gran profundidad y muy estrechas, para comenzar de nuevo en su salida un estrepitoso oleaje, provocado por las líneas de gruesos cantos de su álveo. Así continúa bullicioso y con multiplicadas revueltas por bajo de los puentes de Sopeira, y llegando al último con la direccion O.S.O. tuerce bruscamente al S. SO. en cuanto sale á territorio ménos escabroso.

La parte aragonesa de este valle pasa en extension de 259 kilómetros hasta el punto en que le consideramos como de la region Pirrenáica.

**CUADRO de altitudes de la region Pirenaica de la provincia
de Huesca (1).**

ESTACIONES.	Alturas — Metros.	SITUACION.	TERRENO.
Aneto (<i>Nethou</i>).....	3.464	Benasque y Nog. Riv.....	Granito. *
Lardana (<i>Los Posets</i>).....	3.367	Benasque y Gistain.....	Idem. *
Maladeta.....	3.354	Benasque y Nog. Riv.....	Idem. *
Tres Sorores (<i>Mont Perdu</i>).....	3.351	Vió, Bielsa y Broto.....	Cret. y num. *
Cilindro del Marboré.....	3.322	Vió y Broto.....	Idem id. *
Aneto Pequeño.....	3.300	Benasque y Nog. Riv.....	Granito. *
Viñamala (<i>Vignemale</i>).....	3.298	Broto y Cauterets.....	Transicion.
Alba (pico de).....	3.280	Benasque.....	Idem. *
Marboré.....	3.253	Broto y Gavarnia.....	Cret. y num. *
Perdiguero (pico de).....	3.220	Benasque y Astau.....	Transicion.
Cabrioles (pico de).....	3.219	Benasque y Astau.....	Idem.
Quijada de Pondiellos (<i>pico d'Enfer</i>).....	3.208	Tena.....	Trans. y gran. *
Moros (pico de) (<i>Balaïtous</i>).....	3.146	Tena y Azun.....	Transicion. *
El Tallon (<i>Tailon</i>).....	3.146	Broto y Gavarnia.....	Cret. y num. *
Cotiella.....	3.130	Benasque y Gistain.....	Cretáceo. *
Oo (pico de).....	3.114	Benasque y Astau.....	Granito. *
Tuca de Maupas.....	3.110	Benasque y Lys.....	Idem. *
Alarualas (pico de las).....	3.100	Tena.....	Idem. *
Tromosa (pico de).....	3.086	Bielsa y Gavarnia.....	Trans. y cret. *
Algás (punta de).....	3.062	Tena.....	Granito. *
Bum (pico del).....	3.060	Benasque y Lys.....	Transicion. *
Bachimaña (pico de).....	3.020	Tena.....	Granito. *
Marboré.....	3.018	Broto y Gavarnia.....	Cretáceo. *
Corral Ciego (<i>Casque de Roland</i>).....	3.006	Broto y Gavarnia.....	Idem. *
Oo (puerto de).....	3.001	Benasque y Astau.....	Granito. *
Añes Cruces.....	2.980	Benasque, Gistain y Aura.....	Gran. y trans. *
Claravide (pico de).....	2.935	Benasque y Aura.....	Granito. *
Portillo de Chetio.....	2.911	Tena.....	Cretáceo.
Pondiellos.....	2.900	Tena.....	Transicion.
Forcadada (pico de).....	2.882	Benasque y Aran.....	Granito. *
Claravide (puerto de).....	2.877	Benasque y Aura.....	Idem. *
Tendenera (picos de).....	2.858	Tena y Broto.....	Cretáceo. *
Collarada.....	2.830	Tena, Canfranc y Acumuer.....	Cret. y num. **
Larriet.....	2.826	Tena y Osseau.....	Transicion. *
Anayet (pico de la).....	2.817	Tena y Canfranc.....	Trias y erup. *
Breca de Boldan.....	2.804	Broto y Vió.....	Cretáceo. *
Canal de Fenás (puerto de la).....	2.800	Bielsa y Gavarnia.....	Transicion. *
Piedrafita (pico de).....	2.800	Tena.....	Gran. y trans. *

(1) Las estaciones señaladas con un asterisco han sido determinadas por geógrafos y geólogos franceses; las anotadas con dos por el Auxiliar facultativo de esta Comision D. Isidro Manuel Pato y las que no llevan señal sólo son aproximadas.

ESTACIONES.	Alturas — Metros.	SITCACION.	TERRENO.
Brazato (pico de).....	2.773	Tena y Broto.....	Granito. *
Peña de Hoz.....	2.760	Tena.....	Cretáceo.
Basibé (pico de).....	2.757	Benasque y Nog. Riv.....	Transicion.
Ibon de Literolas.....	2.750	Benasque.....	Idem. *
Sobreguarda (pico de)...	2.738	Benasque y La Pique.....	Idem. *
Origen del Ara.....	2.728	Broto.....	Gran. y trans.
Lana Mayor.....	2.723	Tena y Acumuer.....	Cretáceo. *
Mina (pico de la).....	2.707	Benasque y La Pique.....	Transicion. *
Pico de Escarra.....	2.703	Tena y Canfranc.....	Idem. *
Pineta (puerto de la)....	2.700	Bielsa y Gavarnia.....	Cretáceo.
Literolas (pico de).....	2.700	Benasque.....	Gran. y trans.
Arañonera.....	2.697	Broto.....	Cretáceo.
Mened (pico de).....	2.670	Bielsa.....	Gran. y trans.
Pala de Ip.....	2.668	Tena, Canfranc y Acumuer.	Cretáceo. *
Canal de Estaubé (puerto de la).....	2.665	Bielsa y Gavarnia.....	Transicion. *
Turbon.....	2.657	Benasque é Isábena.....	Cretáceo.
Querigüña (ibones de)...	2.656	Benasque.....	Granito. *
Peña Telera.....	2.648	Tena y Acumuer.....	Cretáceo. *
Benasque (puerto de)....	2.629	Benasque y La Pique.....	Transicion. *
Paderna (picos de).....	2.624	Benasque.....	Trans. y gran. *
Origen del Cinca.....	2.620	Bielsa.....	Cretáceo.
Bisaurin.....	2.607	Hecho y Aragüés.....	Cretáceo. **
Soba (pico de).....	2.600	Tena y Osseau.....	Transicion. *
Ibon de las Tres Sorores..	2.560	Bielsa.....	Cretáceo. *
Mediodía (peña del).....	2.555	Gistain.....	Idem. *
Panticosa (puerto de)...	2.550	Tena y Cauterets.....	Transicion. *
Añiselo (collada del).....	2.530	Vió, Tella y Bielsa.....	Cretáceo. *
Pala del Solano.....	2.510	Tena.....	Transicion. *
Forqueta de Pondiellos...	2.509	Tena.....	Idem.
Apazuso.....	2.468	Tena y Canfranc.....	Trias y trans. *
Pez (puerto de la).....	2.466	Gistain y Louron.....	Gran. y trans. *
Forqueta (puerto de la)...	2.465	Bielsa y Aura.....	Transicion. *
Plan (puerto de).....	2.457	Gistain y Aura.....	Idem. *
Scin (picos del).....	2.450	Gistain y Benasque.....	Granito
Picada (puerto de la)....	2.424	Benasque, Aran y La Pique.	Transicion. *
Ordiceto (puerto de)....	2.414	Gistain y Aura.....	Idem. *
Peña Foratuta.....	2.379	Tena.....	Idem. *
Minas de Barleto.....	2.352	Bielsa.....	Gran y trans.
Glera (puerto de la).....	2.322	Benasque y Lys.....	Transicion. *
Torla (puerto de).....	2.280	Broto y Gavarnia.....	Idem. *
Castillo Mayor.....	2.232	Tella, Vió y Puértolas....	Cretáceo.
Bachimaña (ibones de)...	2.231	Tena.....	Granito. *
Entecada (pico de la)....	2.220	Benasque y Aran.....	Idem. *
Monges (collada de los)...	2.204	Tena, Canfranc y Anda....	Transicion. *
Río Bueno (ibones de)....	2.196	Noguera Ribagorzana.....	Granito. *
Pazosa (ibones de la)....	2.164	Broto.....	Transicion. *
Sahun (puerto de).....	2.150	Benasque y Gistain.....	Trans. y trias. *
Clots de Montanuy.....	2.123	Noguera Ribagorzana.....	Transicion.
Renclusa (La).....	2.082	Benasque.....	Granito. *
Linzola (pico de).....	2.073	Ansó y Roncal.....	Cret. y num. **
Garganta de Aíza.....	2.025	Aíza.....	Cretáceo. **
Castanesa (puerto de)....	1.991	Benasque y Noguera.....	Transicion.

ESTACIONES.	Alturas — Metros.	SITUACION.	TERRENO.
Pueyo Mundicieto.....	1.938	Vió.....	Cretáceo.
Suerio.....	1.932	Broto y Solana.....	Numulítico.
Candanchu.....	1.832	Canfranc.....	Cret. y trans. **
Formigal (puerto del)....	1.817	Tena y Osseau.....	Transicion. *
La Pineta.....	1.800	Bielsa.....	Cretáceo. *
Panticosa (baños de).....	1.779	Tena.....	Granito. *
Castanosa (bordas de)....	1.758	Noguera Ribagorzana....	Transicion. †
Bocarte del Ingroto.....	1.751	Gistain.....	Idem.
Santa Marina de Boltaña....	1.737	Vió y Boltaña.....	Numulítico.
Baños de Benasque.....	1.720	Benasque.....	Transicion.
Estanés (ibon de).....	1.712	Hecho y Aude.....	Trias. **
Cotefablo.....	1.708	Broto y Tena.....	Numulítico.
Hospital de Benasque.....	1.705	Benasque.....	Transicion. *
Mina de Cobalto.....	1.658	Gistain.....	Idem.
Somport.....	1.632	Canfranc y Aude.....	Trias.
Tosas de Bonansa.....	1.621	Noguera Ribagorzana....	Eoc. lac.
Chisagüés.....	1.618	Bielsa.....	Gran. y trias.
Lachar de Aguas Tuertas....	1.582	Hecho.....	Trias y erup. **
Escalar de Panticosa.....	1.537	Tena.....	Gran. y trans.
Tella.....	1.488	Tella.....	Cretáceo.
Barbaruens.....	1.476	Benasque.....	Idem.
Estanosa (villa de).....	1.465	Noguera Ribagorzana....	Transicion.
Bujaruelo.....	1.444	Broto.....	Cretáceo. *
Sierra de Santa Lucia.....	1.441	Isábena.....	Idem.
Ramastué.....	1.425	Benasque.....	Transicion.
Parzan.....	1.416	Bielsa.....	Granito.
Revilla.....	1.414	Tella.....	Cretáceo.
San Martin.....	1.401	Benasque.....	Idem.
Hoz de Jaca.....	1.397	Tena.....	Transicion.
Fanlo.....	1.392	Vió.....	Cretáceo.
Cerler.....	1.391	Benasque.....	Transicion.
Pietrola (sierra de).....	1.379	Aragüés y Hecho.....	Numulítico. **
Origen del Aragon.....	1.362	Canfranc.....	Trias.
Paules de Castanosa.....	1.357	Isábena.....	Idem.
Gistain.....	1.357	Gistain.....	Transicion.
Espés de Arriba.....	1.340	Isábena.....	Trias y cret.
Ceresuela.....	1.332	Vió.....	Cret y num.
Serveto.....	1.322	Gistain.....	Trias.
Ardan.....	1.309	Noguera.....	Transicion.
Panticosa (pueblo de)....	1.309	Tena.....	Idem.
Bielsa.....	1.308	Bielsa.....	Trias.
Renanué.....	1.305	Isábena.....	Trias y cret.
Puértolas.....	1.299	Puértolas.....	Cret. y num.
Frágen.....	1.289	Broto.....	Numulítico.
Aneto (pueblo de).....	1.261	Noguera Ribagorzana....	Transicion.
Sallent.....	1.252	Tena.....	Idem. *
Espés de Abajo.....	1.231	Isábena.....	Cretáceo.
Sin.....	1.219	Gistain.....	Trias.
Asun.....	1.216	Acumuer.....	Numulítico.
Pueyo de Jaca.....	1.213	Tena.....	Transicion.
Benasque (villa de).....	1.200	Benasque.....	Idem. *
Bonansa.....	1.189	Noguera Ribagorzana....	Cretáceo.
Sahún.....	1.188	Benasque.....	Transicion.

ESTACIONES.	Alturas Metros.	SITUACION.	TERRENO.
Zuriza (llano de).....	1.186	Ansó.....	Cretáceo. **
Escoain.....	1.184	Tella.....	Idem.
Puente de los Navarros...	1.178	Broto.....	Idem.
Santa Elena (ermita de)..	1.177	Tena.....	Idem.
Eriste.....	1.151	Benasque.....	Transicion.
Calvera.....	1.133	Isábena.....	Cretáceo.
Yosa.....	1.145	Aso.....	Numulítico.
Bisauri.....	1.138	Benasque.....	Trias.
Polituara.....	1.132	Tena.....	Transicion.
Plan.....	1.127	Gistain.....	Trias y trans. *
Astel.....	1.091	Noguera.....	Transicion.
Acumuer.....	1.090	Acumuer.....	Numulítico.
Broto.....	1.089	Broto.....	Idem.
La Croqueta.....	1.052	Isábena.....	Cretáceo.
Canfranc.....	1.040	Canfranc.....	Idem.
Union del Cinca y Cinqueta.	1.032	Gistain y Bielsa.....	Idem.
Villanova.....	1.021	Benasque.....	Trias.
Aisa.....	1.011	Aisa.....	Numulítico. **
Forcat.....	1.007	Noguera Rib.....	Transicion.
Saravillo.....	1.005	Gistain.....	Cretáceo.
Aratorés.....	964	Canfranc.....	Numulítico. **
Castejon de Sós.....	951	Benasque.....	Trias.
Borau.....	939	Borau.....	Numulítico. **
Aragüés del Puerto.....	927	Aragüés.....	Idem. **
Vilaller.....	925	Noguera Ribagorzana....	Transicion.
Jasa.....	903	Aragüés.....	Numulítico. **
Villanúa.....	887	Canfranc.....	Idem.
Molino de Beranuy.....	865	Isábena.....	Cretáceo.
Castiello.....	852	Canfranc.....	Numulítico. **
Ansó.....	811	Ansó.....	Idem. **
Ilecho.....	774	Ilecho.....	Idem. **

OROGRAFÍA DE LA REGION SUBPIRENÁICA.

Tan distinto aspecto del que tiene la Pirenáica es el de la region Subpirenáica, que pocos son los sitios de una y otra en cierto modo comparables. Se ofrece en ella el país generalmente pobre, árido y sombrío, rara vez pintoresco y placentero, ménos todavía grandioso é imponente. En vano se buscarian por esta region agudos é inaccesibles picos rodeados de heleros, inmensas moles montañosas, deleitables valles y sinuosos vallejos surcados por tan gran número de corrientes de agua, ora en mansos y cristalinos arroyuelos, ora despeñadas con furia y convertidas en cascadas; ni existen allí ibones sorprendentes, ni praderas floridas, ni bosques frondosos. Sólo se ven, por lo regular, filas de montes oscuros, de alturas desiguales, casi siempre redondeados en sus cimas, cruzados en su base por barrancos tortuosos, secos y estrechos; en el remate de los cuales algun vallejo, rambla ú hondonada suele dar asiento á miserables lugarillos de oscuras y pobres casas, amontonadas cual si fueran peñascos parduzcos ó amarillentos desprendidos de las montañas, cercados de humildes y estrechas fajas de tierras cultivadas, que limitan anchas filas de boj y otros arbustos.

Las montañas que crizan esta region se marcan de una manera más perceptible paralelamente al eje de los Pirineos, es decir, de O. NO. á E. SE., que en el sentido perpendicular, al cual se acomodan; en cambio, los rios principales que la atraviesan, de donde resultan casi siempre los vallejos más largos, determinados precisamente por riachuelos de escasa importancia con el arrumbamiento de las sierras. Estas, á su vez, se interponen bruscamente ó refunden

ó agregan en masas más ámplias, ó se bifurcan por largos barrancos; y rigurosamente hablando sólo hay una cordillera designada, tanto por su situacion como para distinguirla de las otras, con el nombre de Central, que con la alineacion ya expresada, cruce la provincia desde Navarra á Cataluña, si bien con una irregularidad muy notable en las orillas del Cinca. Ella reúne en sí misma por su magnitud, la naturaleza de sus rocas, las variadas comarcas que deja á uno y otro lado, tan extensas si se miran desde sus cimas, y los fuertes tajos de los rios que normalmente la atraviesan, lo más grandioso y digno de observarse de toda la region.

Por ella queda la Subpirenáica separada de la Tierra Llana; y descuellan, como esparcidos al acaso entre esa cordillera y los valles ya descritos, montes salientes más ó ménos escarpados, cuyos nombres son: San Juan de la Peña, frente al valle de Aragón, casi en el meridiano de Bisaurin; Oroel, al S. de Collarada; los Puertos de Santa Orosia, frente al valle de Tena; Canciás, frente á las Tres Sorores; la Peña Montañesa al S. de Cotiella, y en igual meridiano próximamente las sierras de Palo y de Troncedo.

Muchos de los montes de esta region tienen fajeadas sus vertientes meridionales y septentrionales á modo de escalinatas, resultando desgastes ó excavaciones entrantes á causa de la desigual consistencia de las rocas; al paso que las orientales y occidentales se muestran más onduladas y unidas entre sí por collados; y con más frecuencia tienen casi todas en sus bases, montecillos de margas grises ó amarillentas, muy surcados por canalizos y regueros labrados por las lluvias.

No tienen, ni con mucho, los valles y vallejos de esta region el desarrollo y la importancia de los pirenaicos; y como, por otra parte, la componen además hondonadas irregulares sin designacion especial, para describirla preferimos considerarla dividida en cuatro partes, muy desproporcionadas, pero acomodadas á las cuencas de sus cuatro rios principales.

Pudiéramos también hacer otras tres divisiones algo ménos desiguales, á saber: 1.^a seccion, al O. del Gállego; 2.^a, comprendida

entre el Gállego y el Cinca; 5.ª, al E. del Cinca; pero lo cierto es que son cuatro los rios de esta provincia que terminan directamente en el Ebro, y á sus cuencas acomoda mejor nuestra descripcion, de la misma manera que á cada rio de los Pirineos corresponde cada uno de sus valles.

CUENCA DEL ARAGON.

Los valles de Ansó, Hecho, Aragiñés, Aisa, Borau y Canfranc, ya descritos, pertenecen á la cuenca del Aragon, cuya derecha y comienzo constituyen, limitándoles la Canal de Berdun de la vertiente opuesta, donde principalmente descuellan el Oroel y San Juan de la Peña.

Las sierras Piétrola, Fórcala y de Torrijos, así como la de Ipas, forman los últimos derrames de los Pirineos sobre este rio, hácia el cual nada de particular ofrecen, cayendo ámpliamente hácia el S. cortados á cada paso por desnudos barrancos ó por los rios de cada valle descrito.

Al pié de las últimas derivaciones meridionales de Collarada, y limitada al S. por la linea del Oroel, se extiende un valle longitudinal, determinado al Oriente por el Gas y á Poniente por la Canal de Berdun, alzándose en su centro una extensa meseta en que se halla edificada la ciudad de Jaca, en torno de la cual numerosos pueblos y aldeas, ya sobre el Aragon ó en las diversas vertientes de los montes, tienen su asiento. Es un territorio escaso en arbolado, pobre en manantiales y casi exclusivamente destinado al cultivo de cereales, que no rinden pingües productos á causa de la flojedad de sus tierras y lo destemplado de su clima. En su parte central tiene una anchura de 5 á 4 kilómetros, distancia que media entre Torrijos y la subida al Oroel; y al O. de Jaca ensancha gradualmente en la Canal de Berdun, constituyendo una extensa planicie, no desprovista de belleza, por los montes que la cercan y por los pueblos de sus riberas, con algunos grupos de árboles y huertecillos. El pueblo de Berdun se halla

á su derecha en lo alto de una loma, próxima á la desembocadura del Veral y rodeado de un grupo de lugares, muchos en las vertientes de los montes, algunos más inmediatos al río.

Oroel se alza al S. de Jaca sobre la carretera de Huesca, separando esta cuenca de la del Gállego, y aparece cortado bruscamente al N. O. por numerosos barrancos, sobre los cuales presenta rudas escarpas en su parte alta, con grandes tajos verticales y quebradas. Por el lado del N. es ménos áspero en sus vertientes, y su cumbre casi desnuda se extiende como un inmenso plano inclinado al rumbo opuesto.

En los montes de San Juan de la Peña, situados 9 kilómetros más al O., sobresalen dos puntas, alrededor de las cuales se prolongan varias cornisas más ó ménos dentelladas y más ó ménos cubiertas por los restos de los hermosos pinares, que vestían en otro tiempo casi el total de sus vertientes, y todavía se muestran en algunas de sus laderas.

Al O. de San Juan de la Peña, entre la Canal de Berdun y las sierras de Santo Domingo y Salinas, comienzo de la cordillera central, se alinean otras cuatro: la primera hace ocho ó nueve cortes. al N. O. de la Peña, domina el río Aragón desde el término de Alastuey hasta Arres, y de aquí se alza de nuevo por Alero-Javierremartes, acabando en el Pullicar de Martes, con una altura comprendida entre 80 á 170 metros sobre el río. Esta sierra se llama de Brasanes, y entre ella y la siguiente se hallan los llanos de Larrés y Bailo con la anchura de 4 á 6 kilómetros y 12 á 15 de longitud. La segunda sierra es la más elevada: arranca de Botaya, al S. O. de la Peña, y entre sus crestas descuellan Casiellas, Santa Bárbara y la Mosquera sobre Bailo, y la Magdalena entre el segundo pueblo y Longás. La tercera sierra, más baja que la anterior, es la Pequera y la Escalera, en gran parte poblada de pinos y arbustos, derivándose de ella cerros, lomas y estribaciones irregulares á uno y otro lado. La cuarta línea de montes es ménos continua, sobresale principalmente en la sierra de Centenero y termina por todos los demas rumbos en lomas mucho más deprimidas, con varias hoyas, entre las cuales se hallan

Ena, Osia, Botaya, Centenero y Paternoy, pertenecientes á la cuenca del Gállego.

CUENCA DEL GÁLLEGO.

Cercan al Gállego, en cuanto sale del valle de Tena, montes de altura decreciente hasta romper la línea de sierras de que forma parte el Oroel, á cuyo grupo rodea, resultando su cuenca muy irregular. Sobre la derecha del río, al S. de Biescas, se levanta el ancho monte de Güé, entre Senegüé y Acumuer, que constituye con las sierras de Ipas y Baraguás, el último derrame de Collarada. Entre éste y la línea de Oroel afluyen directamente al Gállego, al Levante de Jaca, dos vallezuelos muy abiertos, que llaman la Val-Ancha y la Val-Estrecha, separados únicamente por un serrijón que deja al N. la primera, con los pueblos de Cartirana, Larrés, Borrés, Pardiniella, Martillué, Espuëndolas, Grazonepe, Orante y Guasa, y al S. la Val-Estrecha con Ulle, Barós, Navas, Navasilla, Franca, Sarlata, Sasal y Sabinánigo. Hacia este último pueblo se rebaja la línea del Oroel cortada junto á Navas por un cuello ó garganta origen del vallecillo del Gas, dependiente de la cuenca del Aragon.

En la izquierda de la del Gállego se alzan las colladas de Cotefablo, que la separan del valle de Broto, y con otros montes secundarios, que dan frente al de Acumuer, cierran el vallejo de Yésero de rápida pendiente hacia Gabin, al S. de Biescas. Paralelos á él hay dos barrancos muy irregulares, al pie del grupo de Sobrepuerto: en este último descuella Oturia, punta elevada de la cual se derivan ramales irregulares al E. SE., hacia Canciás en la cuenca del Cinca; y la cortan por todos rumbos enormes tajos verticales en escalinata, como San Quilez y Faxarinas entre Lalerre y Cásbas de Jaca, el Mallo entre Lalerre y Javierre, y los Mallos de Isun sobre el río Basa, quedando intermedios en la parte alta extensas planicies ocupadas por praderas a que llaman los Puertos de Santa Orosia. De estos se destacan al S. la Pardina de Ardisa y el cerro Sobás, en el valle determinado por el

Basa, que no tiene mucho de pintoresco, por su escasez de árboles y la sequedad de sus tierras. Da frente á la Val-Estrecha; se hallan en él los pueblos de Espin, Orus, Allué y Yebra; termina en Puente Sabinánigo y le separan del de Sarrablo la sierra de Espin, la Selva de Orus, Ballaran de San Julian, San Anton de Yebra, Cocullas y Puyaldo de Allué, prolongacion todos ellos del Oroel, y bastante más bajos que este, que el de Sobrepuerto y el grupo de Caniciás.

El valle de Sarrablo empieza en los términos de Laguarda y Matidero, sigue por Secorun y Gillué, hasta más abajo de Aineto, y le domina al NE. el monte ó sierra de Gabardon, derivada de Caniciás y prolongada en lomas cada vez ménos elevadas, hasta desvanecerse en colinas de poca altura al S. de los montes que le separan de Basa. Es el valle de Sarrablo de un aspecto triste, por la escasez de árboles y de agua, y porque ocupan su fondo colinas pobres en tierra de labor, surcadas en todos sentidos por barrancos que luereen al O., rumbo hácia el cual se halla alineado próximamente.

Desde la conclusion de los valles de Basa y Sarrablo hasta Auzánigo no existe sobre la derecha del Gállego valle ni vallejo bien definido, fuera del insignificante que determina el barranco Rapun; y más al O., en las vertientes meridionales del Oroel, tan sólo cerros y lomas irregulares aparecen á derecha é izquierda de la carretera de Jaca, destacándose algo más que las otras Rain y las Canteras de Osan, al N. de Bernués; la Cantera de Lorés y la Borda de Javierrelatre al N. del rio. Otro tanto sucede al S. de San Juan de la Peña y de las cuatro serrezuelas derivadas de este. La cuarta de ellas alcanza la línea divisoria de Huesca y Zaragoza, en los montes de las pardinas de Chaz y de Nofuentes, quedando entre ellas y las tres anteriores por el N., y hasta la cordillera Central por el S. varias hoyas muy pobladas de matorrales y de pinos bastos, delgados y torcidos, más á propósito para el carboneo que para las construcciones. Domina á estas sombrías, solitarias é irregulares hondonadas el comienzo de la cordillera, que cruza el centro de la provincia segun una línea intermedia en situacion y paralelismo al eje de los Pirineos y al Ebro. Este comienzo tiene lugar para la provincia de Huesca en la

punta de Tres Obispos ⁽¹⁾, la sierra Ferrera y las Osquetas de Salinas, todas bastantes erizadas en sus cumbres; y salen de ellas hacia Agüero y Murillo, sobre la derecha del Gállego, los montes desnudos y escarpados de Peña Melera, Pórtalas y Peña Ruaba, de los cuales se derivan al S. los montes de Agüero muy surcados de barrancos. Peña Melera presenta á la derecha del barranco de Castillo Mango y al NE. de Agüero, agujas y picos dentellados, que llaman los Manzargos, frente á los cuales, figurando un castillo con troneras, torres aisladas y estribos, se levanta la Peña Mazuela. Las caídas de todos esos montes son muy rápidas hacia el Gállego. Al otro lado de este se halla la sierra de Riglos, con crestas y cornisas de contornos muy ondulados, y al pié de ellas se elevan verticales los famosos Mallos de Riglos, á modo de gigantescos murallones, desgarrados en varios sitios con enormes torres, obeliscos y mojones. Ocupan la sierra de que forman parte la anchura comprendida entre Riglos y la Peña, ó sea, entre el valle de Triste y Sarsa, alzándose más altos que otros varios, tres montes iguales, destacados de aquella: enfrente de Santa Engracia, la cordillera hace una entrada en que sobresalen los tres cerros de Santa Marina, unidos con los Mallos por colladas, alrededor de la depresion llamada Pequera. La línea central de crestas se eleva mucho ménos hacia el N. en la collada de San Salvador, extremo occidental de la sierra de Loarre. Ambas limitan el vallezuelo Valtecho, que tiene 5 kilómetros de largo, poblándole pinos, artos ó cambroneras, quejigos y carrascas, que no dejan de hacer agradable y pintoresco este recinto, cuando penetrando por la garganta del N. llamada Foz de Pequera, en vez de recorrer el terreno entre rudos y ásperos montes, como pudiera sospecharse, se sigue una línea en descenso hacia el O. entre prados y árboles regados por numerosas fuentes.

Queda al N. el valle de Triste, formado por el Gállego y el Asañon, aquel desde la Garoneta, y éste en corto espacio desde la venta de Samper, midiendo en total una longitud de 9 kilómetros. Es bas-

(1) Así llamada porque en ella se reunen las jurisdicciones de las diócesis de Huesca, Jaca y Zaragoza.

tante abierto al N. y le domina la sombría sierra de Centenero, prolongada al O. en Puyacin, otro monte á cuyo pié está el pueblo de Triste.

La sierra de Loarre termina á Levante en el pico de Gratal, de forma cónica y muy saliente, que divide las aguas de esta cuenca y del que sigue, y al N. de ambas se encuentran las de Presin y de Rasal, mucho más bajas y sombrías, que dejan comprendido el valle de Rasal. En el principio de este se destaca Peiró, entre Bentué y Arguis, dibujándose en dos crestones elevados, de los cuales se derivan ramales hacia el Pantano, adquiriendo la cordillera un aspecto más grandioso por las altas quebradas que en ella se abren. Al propio tiempo, el valle de Rasal, con más de 2 kilómetros de ancho en su fondo en el término del pueblo que le da nombre, presenta mejor aspecto que en Bentué, pues además de sus campos de cereales tiene algunos viñedos y huertos. Entre Bentué y Rasal se eleva en el valle un serrijón formado por dentelladuras ó pirámides triangulares, truncadas hacia el Norte. La sierra de Rasal se une en arco con la de Presin, limitando el valle por el O., y entre ambas existe una collada por donde se pasa al puente de Anzánigo. El Capezon es el punto culminante de la primera; y la segunda, algo más alta y larga, se interpone entre Bentué y San Vicente, rematando más allá de Arguis en los montes de Bonés y de Mon Repos, muy sinuosos, llenos de matorrales é intermedios al valle de Sarrablo y á los arranques de los ríos Isuela y Flúmen.

CUENCA DEL CINCA.

Las tres cuartas partes de la region subpirenaica pertenecen á la cuenca del Cinca, por cuyo motivo consideraremos primero la seccion comprendida á la derecha de ese río, después la que media entre el Cinca y el Ésera, y por fin la restante, que directamente depende del último y del Isábena.

Las sierras de Escartin y de Ayerbe, casi tan anchas como largas,

á la derecha del Ara, y la de Asin á la izquierda, enlazadas con las de Otal y Coteablo, separan el valle de Broto de la Ribera de Fiscal. Al S. de ellas y enlazando Oturia y Sobrepuerto con Canciás, se hallan los montes y puertos de Fenés, parecidos á los de Santa Orosia, vertiendo sus aguas á la ribera de Fiscal, resguardada de la crudeza de los vientos por altas montañas, fertilizada por el Ara y embellecida por numerosos huertos cuajados de árboles frutales (manzanos, perales, cerezos y nogales principalmente). Tiene 3 kilómetros de longitud por una anchura media de 500 metros; en ella asientan 12 pueblos y aldeas, repartidos á uno y otro lado del Ara, y la dominan la Solana por el N., y Canciás por el S.

Impropiaamente recibe el nombre de valle el territorio llamado La Solana, país expuesto al Mediodía, con una docena de pueblos esparcidos entre montes y barrancos, casi siempre secos, y enclavado entre los valles de Broto y Vió y la ribera de Fiscal. Es pobre y sombrío, se reducen sus producciones á un poco de centeno y sus árboles y pastos son muy escasos.

Canciás es un monte alto y ancho en su cumbre, de escarpados tajos, con bosques de pinos sobre la villa de Fiscal, muy pedregoso y desnudo por el lado opuesto hácia Sarrablo, y destacado al E. en dos ramales áridos y de triste apariencia, la sierra de Laguarda en Sarrablo y la de Gabardon sobre la Ribera.

Pasada ésta, que se acodilla en el batan de Santa Olaria y termina entre Jánovas y la Velilla, sobre la izquierda del Ara, enlazados con Santa Marina, descuellan Navain y Liaso al N. de Boltaña, agrupados con la sierra de San Vicente. Esta domina al Cinca entre Escalona y Labuerda, se prolonga á Occidente por montes y barrancos intermedios á Boltaña y al valle de Vió, se alza en punta aguda sobre Muro de Bellos, á cuyo pié se ensancha el terreno sobre Escalona, y su prolongacion á la izquierda del Cinca, en el serrijon del Pueyo, decrece mucho y sólo forma lomas y colinas hácia la Fueba.

Continuando por la derecha del rio se hallan numerosos montes, todos sombríos, con alguna que otra faja de viñedo ó tierra de pan llevar, de vegetacion más bien raquílica que lozana entre las peñas y

bojes, como se ve en el monte Tornos entre Labuerda y Ainsa, en la Bujosa entre Ainsa y Murillo, y en el Tozal del Palacio entre Ainsa y Buil.

Al Mediodía de Boltaña continúa muy quebrado el terreno hasta el castillo de Buil, que domina gran parte del Sobrarbe ⁽¹⁾, más levantado y áspero todavía hacia Sevil y Barced, que limitan con la de Guara el valle de Rodellar.

Antes de llegar á éste continuaremos la enumeracion de las sierras que componen la cordillera Central. Entre Gratal y Guara, al N. de la ciudad de Huesca, se hallan las pedregosas sierras de Santa Olarieta y San Julian, separadas por el Salto de Roldan, formado por dos eminencias cortadas á pico, entre las cuales pasa el Flúmen. La del O. se llama la Peña de San Miguel, y la del E. la de Aman, ambas elevadas 250 metros sobre el rio, como gigantescos estribos de un puente colosal. En la sierra de Santa Olarieta sobresale Pié Acuto, entre Nueno y Santa Olaria; y en la de San Julian, Estellero y la Peña del Mediodía, así llamada porque su cara occidental se halla precisamente á la sombra hasta las 12 de la mañana. Al pié de la Peña del Mediodía se señala el profundo abismo de la Valdeosera, en cuyo fondo se halla edificada la ermita de San Martin, 200 metros más abajo, cercado de enormes peñascos y prolongado en un estrecho barranco que baja al Flúmen al pié de Chibluco. Queda al N. de estas sierras entre el nacimiento del Isuela y las orillas del Guatizalema el vallejo de Belsué, que naciendo en Meson Nuevo es muy profundo y estrecho, separándole del de Sarrablo los oscuros y solitarios montes de Mon Repós, y del de Nocito la collada de Orlato.

Más alta y larga que las anteriores se alza entre el Guatizalema y el Alcanadre la sierra de Guara, donde sobresale una punta principal que se divisa desde casi toda la provincia, cercándola por el E., sobre el valle de Rodellar, los Planos de Guara, así designados por sus planicies intermedias, con tierras de pasto bastantes para alimentar más de 2.000 cabezas de ganado. En aquella despuntan otros cerros se-

(1) Histórica comarca del antiguo reino de Aragon, representada hoy día casi enteramente por el partido judicial de Boltaña.

cundarios, como el de Vallemona, y por el Mediodía cortan la sierra de Guara grandes quebradas, una de ellas la Fueba, que es una hoya cubierta de bosques de carrascos por la parte septentrional, pinares, terrenos de pastos y hortalizas en los otros lados. Una collada derivada del Puntón de Guara la separa del *Cuarto* ⁽¹⁾ de Fabana, situado más al S., y por el opuesto rumbo forman la Vetosa y las Cañatas un vallecillo paralelo á la sierra, entre las montañas que la separan de Nocito, mucho más bajas que las que median entre Sarrablo y Basa.

Las honduras de San Cosme son otro detalle curioso de la sierra de Guara, cercadas con el Santuario por altos paredones verticales, que terminan á orillas del Guatizalema en las Gorgas del Palomar, dominadas por las peñas de Liguierre, donde se destacan, á modo de torreones y castillos, los Mallos del Izas, parecidos á los de Riglos y Agüero. Al N. de aquellos, en la conclusion del valle de Nocito, se alzan sobre el Guatizalema, Alboron y Cuello Bail, montes que forman el extremo occidental de la sierra de Guara, unidos con la Pillera, pico agudo, muy poblado de pinos, al S. del cual están los de San Cosme, en que descuella Mondinero con grandes tajos al Guatizalema y caprichosos cortes parecidos á tiendas de campaña, y el Huevo, así llamado por tener la forma de un esferóide puesto de punta.

La montaña Sescun se alarga transversalmente desde Guara á los llanos de la Paul, formando, al O. de San Cosme, con Cuello Bail un vallejo muy ancho por donde baja el barranco Salado al Meson de Santa Olarieta; y tanto Guara como los picos que con ella se relacionan, tienen profundos y largos cortes, cercados por altas cornisas, constituyendo sus cimas los mejores puntos de observacion para descubrir los Piríneos aragoneses.

Al N. de la sierra de Guara se halla el valle de Nocito, mucho menor que el de Sarrablo, pero de igual aspecto por la pobreza de su vegetacion y lo oscuro de sus montes, de vertientes en escalinata, sombreadas con matas de boj y fragmentos de rocas amontonadas.

El valle de Rodellar se arrumba excepcionalmente de N. á S., á

(1) *Cuarto*, significa una de las cuatro grandes divisiones de la sierra de Guara, considerada como una propiedad.

lo largo del Alcanadre, en la primera parte de su curso entre los derames orientales de Gnara y las sierras de Barced y de Sevil, de vertientes sombrías y desnudas. Las dos últimas se hallan separadas por un profundo barranco, y á la de Sevil se unen los montes de San Juan y de los Juncos, que con algunos pinares cierran el citado valle. Este ofrece en su extremo septentrional los más caprichosos cortes de toda la cordillera, destacándose sobre el barranco Fondo ó Mascun, la Ciudadela, obra de la naturaleza que aparece á primera vista como una plaza fuerte con agujas, torreones, troneras, murallas, estribos y boquetes de sorprendente y maravilloso aspecto; y siguiendo las orillas del barranco se encuentran la Peña del Cuervo aislada, y los Ventanajes, que figuran un puente de dos ojos, 20 metros más altos que aquel sobre su derecha.

La sierra de Sevil constituye con la de Alquézar un solo grupo de 12 kilómetros de longitud, entre el Alcanadre y el Vero en las Esclusas, dominadas á la derecha por los peñones de Laquizans y á la izquierda por los Escuros y el Tozal. Quedan al N. las hondonadas y vallecillos de Hospitalet, Betorz, Bârcabo y Lecina, limitados á su vez más al Oriente por las sierras de Suelves y San Benito; y como prolongacion de la de Alquézar se hallan delante de estas las de Colungo y Arbe, generalmente ménos quebradas. Ambas tuercen hácia Naval por los montes de la Picarra y la Paca, á su vez enlazados con las de Hoz, compuesta de montes redondeados, de alturas poco diferentes. Dejan al N. la Hoya de Naval, dominada 5 kilómetros más allá por la sierra de San Benito, confundido al E. con los montes de Abizanda, en los que se destacan Balata, los de Paul y Monte Arnedo; y por el extremo opuesto tuerce sobre Bârcabo para ligarse con la de Suelves. Todas estas montañas, de cumbres redondeadas, dejan á Occidente el valle de Campo Royo, muy irregular, pues teniendo 6 kilómetros de longitud hasta las gargantas de Alquézar, es su anchura de dos en Hospitalet y Bârcabo, y la mitad en Lecina. Quejigos, nogales y algun viñedo interrumpen el monótono aspecto de los campos y el sombrío de sus laderas, en parte desnudas, en parte con matas de romero, aliaga, espliego y boj.

Mas al E., derivado de San Benito y Balata, se alza con altas escarpas sobre el Cinca, entre Paul y Abizanda, el Monte Robles, surcado por hondos barrancos dirigidos á Torre-Ciudad y á Mipauas; y con aquel se unen Santa Ana, Santa Cruz y los Dolores, tres lomas que avanzan por Levante en la Hoya de Naval.

Al Norte de la sierra de San Benito queda limitada á la derecha del Cinca una extensa planicie en declive, surcada por numerosos barrancos, y erizan su fondo cerros y lomas pequeños que se levantan al O. de una meseta arqueada, derrame oriental de la sierra de Betorz.

Entre el Cinca y el Ésera la region subpirenáica es ménos extensa, pero mucho más quebrada, comenzando al N. en las vertientes meridionales de Cotiella, grupo que, mirado desde los valles de Puértolas y Vió, aparece como si le compusieran cuatro picos, quedando los demas ocultos. Asoma en el centro la aguda cima de su nombre; al N. descuellla la montaña del Ibon sobre Saravillo; al S. las Neis, algo más bajas, sobre Viü, y por NE. Armeña. Desde las Tres Sorores, ú otros puntos muy elevados de aquellos valles, se divisa mejor el grupo hendido por un fuerte tajo que separa dos cimas agudas, deprimiéndose aquel rápidamente hácia el S., con la extensa planicie de la Ereta de las Brujas. Una collada le junta con la Peña Montañesa y sierra Ferrera; y á partir de ella, con rumbos opuestos, uno al O. hácia el Cinca, otro al E. para el Ésera, se ahondan dos vallecillos estrechos, la Garona de los Molinos y la de Cullivert ó valle de Viü, ambos pedregosos y vestidos de pinos en sus cañadas. Constituyen las últimas estribaciones ó derrames occidentales de Cotiella, tres picos que dominan al Cinca sobre Badain: al O. NO. la Pinals; al O. Irués encabezando el barranco de su nombre, y al NO. Sanzuelo sobre la cuesta de Mataire. Son tan secas las vertientes meridionales de Cotiella que sólo se encuentra una fuente al pié de la Ereta de las Brujas, llamada de las Pradetas, reducida á un charco de pié en cuadro, cuyas aguas se pierden en el mismo punto en que brotan.

Dominando majestuosamente al Cinca con un enorme tajo, relieve orográfico de los más salientes de la provincia, se alza la Peña Montañesa, arqueada al S. de Cotiella, arrumbada de O. á E. en su

centro y de O. NO. á E. SE. en sus extremos. Su anchura en la base no baja de 5 kilómetros, pero en su cima es sólo de algunos metros en muchos puntos, á causa de las enormes cortaduras y escabrosidades de que está llena, siendo la más notable la Cazcarra de los Molinos, que la separa de la sierra Ferrera; y tanto ésta como la Peña Montañesa tienen á uno y otro rumbo grandes tajos escalonados en más de 150 metros de altura.

La sierra Ferrera se estrecha ántes de llegar al Èsera, rebajándose más de 100 metros; frente á ella sigue paralela la de Campanuelo, muy deprimida hácia la Fueva, á la que circuye por el E. con los montes de Rañin, y al O. se halla limitado ese territorio, llamado también antiguamente Fovea y Foya, por el serrijon de Santa Catalina, derivacion meridional de la Peña Montañesa, que encauza el rio Natas hácia el Cinca. La sierra de Muro al SO. y la de Troncedo al SE. completan el deslinde de la Fueva, cuya figura es la de una artesa achataada, de 8 kilómetros de longitud por 6 de anchura en su fondo, constituido por dos vallecillos designados respectivamente con los nombres de Fueva Alta y Baja: el primero, determinado por el Natas, comprende los pueblos de Toledo, Fosado, Foradada, Arro, Los Molinos, y el Monasterio de San Vitorian; el segundo, extendido á uno y otro lado del Osia, se compone de Formigales, Muro de Roda, Rañin, Morillo de Monclus, Pallaruelo de Boltaña y Palo, con sus anejos, agregándose ademas los inmediatos de Trillo, Salinas de Trillo y Troncedo. No es su territorio tan fértil como á primera vista pudiera parecer, atendidas las circunstancias favorables de su situacion al abrigo de los vientos del Norte, de sus muchas fuentes y riachuelos, y de lo llano de su fondo, que no son bastantes á contrarrestar la mala calidad de sus tierras, muy flojas generalmente.

Entre el Natas y el Osia se eleva el serrato de Griebal á Poniente de este pueblo, junto al cual se alza la sierra de Muro, compuesta de varias lomas altas como el Tozal de Zumanal y Varon, de rudas vertientes al S. sobre el Osia. Todavía más altas, escarpadas y desnudas las tiene al otro lado la sierra de Palo, constituida por un ancho monte de cima redondeada, con un enorme tajo sobre el Cinca en el En-

tremon, esparcido en montes y lomas rápidamente decrecientes al Mediodía y en otras de altura intermedia por el E., que se juntan con los montes ó sierras de Trillo y Troncedo. En la de Trillo sobresale el Tozal de San Márcos, y á corta distancia al E. descuella casi tan alta como la de Palo, la de Troncedo, constituida casi exclusivamente por una ancha elevacion, entre cuyas vertientes y las opuestas de Palo y la Penilla, queda un territorio montuoso cruzado en todos sentidos por barrancos muy profundos, cuyas aguas son afluentes del Cinca. Es de los principales el de Salinas y Trillo, que determina un vallecillo estrecho é irregular al pié de esos dos pueblos, limitado al S. por otra sierra paralela á las tres acabadas de citar. Al E. empalma con los montes de Troncedo y al O. se enlaza con la de Palo por los Solanos y las Costeras de Trillo, alzándose intermedios montes redondeados cubiertos de carrascas y arbustos, como la Serviella que tiene la figura de una cúpula, Fragosa y Caneto más bajos, enlazados á su vez con Espierlo, los Castillazos y la Cuasta de Clamosa. Estos dejan al SE. separado de las orillas del Cinca un territorio á modo de hoya irregular, áspero, sombrío, pedregoso y pobre, con lomas, cerros y barrancos en su fondo, diversa y confusamente arrumbados; y los cierra en arco separándolos de la cuenca del Ésera, ya muy próxima, la sierra de San Martín. Cortan á las cumbres de esta, fuertes escarpas y tajos; se enlaza al N. E. con la de Troncedo, se desparrama al O. en varias crestas de altitudes rápidamente decrecientes, descollando en su conclusion sobre el Cinca la sierra de la Penilla, que es muy plana en su cima y de caídas relativamente suaves al S.E., y termina sobre el Ésera en la Peña del Morral, que domina á Graus, de tal manera que á veces se han desprendido sobre esta villa enormes peñascos desgajados de ella.

Continuando nuestra marcha descriptiva hácia el S., sólo resta entre ambos rios el territorio de la Puebla de Castro con rápidas vertientes á uno y otro, entre los derrames de la sierra de San Martín, las prolongaciones de la de Naval y la de Olvena, que cierra la série en la confluencia de aquellos. Descuellan alrededor de la Puebla el Tozal de Bolturina, el Tozal Gordo y la sierra de San Roque: esta última,

unida con la de Olvena, que tiene riscosas y desnudas caídas sobre el Ésera; el segundo en la línea divisoria de la región montañosa y la Tierra Llana; y el primero prolongación de las sierras de San Benito y el Grado, de las que le separan los gigantescos y erizados riscos de Nuestra Sra. de Torre-Ciudad. Entre éstos y la sierra de San Martín existen dentelladuras sinuosas que dejan intermedios entre serrijones y lomas, barrancos y vallecillos irregulares, resultando montuosos los términos de Secastilla y Puidecínca hasta la casa Olivera, al pie de la Penilla.

La mayor parte, mejor dicho, la casi totalidad del territorio comprendido entre el Cinca y el Ésera vierte sus aguas directamente al primero, quedando para el segundo tan solo una estrecha faja de brascas vertientes ocupadas por montes sombríos y muy escasas de aldeas, sin que merezca mención vallejo ni barranco alguno, exceptuando el que desde Foradada se dirige á Navarra frente á Murillo. Le limitan al N. la sierra Ferrera y al S. Campanuelo; sus ásperas crestas, realzadas sobre el Ésera, forman al S. del último pueblo citado el estrecho de las Mosqueras, y toma por el contrario, un gran desarrollo desde su margen izquierda, la cuenca del Ésera, que con su afluente el Isábena, reduce la que corresponde á la derecha del Noguera-Ribagorzana. Corta la prolongación de Cotiella, al otro lado del Ésera y al N. de Campo, el valle de Bardají en los montes Baciero y Cervin, cuyas faldas orientales se unen con las del Turbon en el término de Aguas Caldas, haciendo un ángulo agudo; y acabando de limitar el valle, se destacan al N.E. de Cervin, en su unión con Cotiella, la sierra de Avi. Con rumbo á E. 23° N. á O. 25° S., el valle de Bardají comienza en el puerto de la Murria, siguiendo por los pueblos de Esterum, Lleret, Aguas Caldas y Biescas de Campo, á 2 kilómetros de esta villa. Pinos delgados y torcidos, más á propósito para el carboneo que para las construcciones, son los miserables restos del arbolado de este valle, pobremente reducido al cultivo de cereales, y surcado en su fondo pedregoso y estrecho por el río Albo, así llamado por sus aguas turbias y blanquecinas, que constantemente ensucian las puras y diáfanas del Ésera.

El Turbon viene á formar un nudo montañoso entre la sierra de Vallabriga y Cotiella, mediando entre él y Baciero el puerto de la Murria, paso fácil, aunque escabroso, desde Campo á las Paules. Deríbese del Turbon, como dijimos, mucho más deprimida en direccion E. SE. la sierra de Vallabriga, destacándose un ramal oblicuo al S., que limita el vallerillo de las Vilas, dependiente del de Lierp, bastante cubierto de robles y pinos en su fondo y de 5 kilómetros de longitud por uno de anchura. La sierra de Vallabriga con la de Calvera y su prolongacion en las Tosas de Bonansa, forman una masa transversal á la de Serraduy, que corta ó interrumpe la continuidad de sierras paralelas, marcadas mejor en el centro de la provincia. Queda, sin embargo, con el arrumbamiento general O. NO. á E. SE., el valle de Lierp, que es bastante abierto y en ciertos sitios pintoresco, comprendido entre el Turbon muy escarpado, sobre todo al N. de Sarrate y la sierra de Merli, mucho ménos elevada. Casi en su centro está la divisoria de aguas del Ésera y del Isábena, á lo largo de colladas de poca altura, compuestas de margas deleznales que, denudadas en todos sentidos, presentan en sus cortes y depresiones, sinuosos y áridos barrancos de color gris azulado claro, coronados por matas verde-oscuras y aprovechados para el cultivo de cereales. Le componen los términos de Egea, Sarrate, Pedarnin, Sala, Pociello, Piniello y Reperols, debiendo agregarse ademas Torre la Ribera y Villacarli.

De aspecto semejante es el valle de Merli, paralelo al anterior, y limitado por dos serrezuelas que se abren hácia el Ésera en Murillo, en un ensanche notable, de apariéncia ménos sombría que su comienzo. En éste, los barrancos azulados ocupan casi todo su fondo, y en aquel se aprovechan más de cien hectáreas para el cultivo de hortalizas y frutales y plantaciones de vid, aunque escasas. El valle de Merli queda limitado al Mediodia por las sierras de Bacamorta, Esdelomada y Güel, de importancia secundaria, compuestas de lomas y cerros confusamente dispuestos y de apariéncia poco delectable ciertamente.

Al S. de estas líneas montañosas se alcanzan varias serrezuelas y

montes aislados, entre los que descuella el de Roda, bruscamente levantado 200 metros sobre el Isábena, al cual dominan por la orilla opuesta las caprichosas ramificaciones de Sarraduy, entre las que sobresale el monte de San Estéban del Mall.

Nada más de particular se observa con relacion á la orografía en esta parte de que tratamos, hasta cerca de la confluencia del Ésera y el Isábena; y enlazadas con la de San Martín, de que hablamos hace poco, se levantan otras sierras al SE. de Graus, limitando el ancho valle, mejor dicho, la ribera del segundo rio en la última parte de su curso. En primer término se halla la de Capella, de vertientes directas y rápidas al Isábena por un lado, y más suavemente inclinadas al Ésera por el otro: en ella apuntan los montes de Solans y Costa-España, y forman su prolongacion á Levante las de Laguarre y Lascuarre, que se juntan á las de Lluzá, de la cuenca siguiente.

Una irregularidad muy notable en la alineacion de la cordillera Central hace que esta, en la parte comprendida entre el Cinca y el Noguera-Ribagorzana, se destaque más al S., como si el territorio correspondiente hubiese resbalado á manera de una falla. Así se observan á la izquierda del Cinca, y en paralelos más bajos que las sierras de Alquézar y Naval, otras varias generalmente muy ramificadas, sobresaliendo más que ninguna la de la Carrodilla, tan pelada y riscosa que se divisa desde la Tierra Llana como una mole blanquecina cuajada de tajos por todas partes. Tiene mucho parecido con el Turbon, ya por su desnudez, ya por su amplitud, y descuella en su cima como punto culminante el pico Buñero, de horizonte casi tan extenso como el Puntón de Guara, pues desde aquel se descubren casi todos los términos de los partidos de Barbastro, Benabarre y Tamarite, muchos de Boltaña y Fraga, gran trozo de los Pirineos, varias montañas de Cataluña y otras tierras lejanas. En derredor suyo se marcan altas escarpas escalonadas, tales como las Coronas, las Carrodillas y las Canales, que dejan intermedio el barranco de Maroz muy profundo.

Al N. de Buñero se alza unida con la de Olbena la sierra de Aguiñaliú marcando con la de Juseu un vallejo cercado de barrancos ir-

regulares y montes sinuosos y escarpados, aunque no muy altos, que tuercen al NE. á juntarse con otros de Calasanz y dejan hondas depresiones intermedias. Allí están entre otros al E. de la Carrodilla la Ubagá Vedada, Berguelli, La Cogulla, pico más pronunciado, Monfolitè y el Puerco, que juntos componen un núcleo de vertientes al Noguera.

Para terminar lo referente á la cuenca del Cinca, solo nos queda hablar de las sierras que se encuentran al S. de la Carrodilla, como si por ese lado fueran sus avanzadas ó trincheras para separarla de la Tierra Llana. Tienen su comienzo entre Fonç y Estadilla en el redondeado Tozal de Santa Cum; á continuacion se alza la sierra de la Cruceta, separada de aquel por el Congustro, y sigue luego la sierra de los Moros de Alins y la de Calasanz, destacadas, más bien que por su altura, no muy grande, por los hondos y revueltos barrancos que las cercan.

La prolongacion oriental de la sierra de Calasanz corta en territorio algo escabroso y pobre, los derrames de Buñero al mismo rumbo; y al N. de Gabasa se ahonda un pintoresco vallecillo, al que dominan por la izquierda San Quilez, montaña cónica de suaves pendientes al O. y NO. y más escarpada al E. sobre la cuenca del Noguera.

CUENCA DEL NOGUERA-RIBAGORZANA.

Una estrecha faja constituye por el lado de Aragon la cuenca del Noguera-Ribagorzana, pasados los estrechos de Sopeira excavados en las sierras de su nombre y de Aulet, muy escarpadas y pedregosas sobre el rio, agrupadas con las Morreras de Betesa y la de Serraduy por O. y prolongadas al E. en Cataluña por la de San Gervasio y Llastarri, más quebradas, altas é incultas. Al S. de aquellas queda una hermosa ribera hasta Aren, adonde converge el pintoresco vallejo de Cornudella, de 6 kilómetros de longitud, dominado á Poniente por las crestas y cornisas de Serraduy, arqueadas con la sierra de Iscles. Se enlaza ésta por los desnudos montes de las Torrellas, con la del

Bosch, que limita al S. aquel vallecillo; y las aldeas que en sus faldas por ambos lados se asientan, los bosquecillos que las rodean, algo de grandiosidad que dan al país sus montes pedregosos y roqueños, las repartidas tierras de labor y las fajas y grupos de árboles frutales que las adornan, constituyen un agradable conjunto hasta donde alcanzan las plantaciones de la vid y del olivo que forma contraste con las sierras que las cercan. Aparecen las de Aulet y Sopenira pobremente vestidas de bojcs y carrascas rastreras en su mitad superior, robles y quejigos á manchas entre los campos y barrancos de las vertientes de Serraduy al N. de Cornudella: las Torrallas y la de Iscles, áridas y secas, interrumpiendo tan solo su pobre apariencia algunos campos reducidos de cereales; la del Bosch, pedregosa en sus crestas, con bojcs raquíticos, tomillos y otros arbustos pequeños entre sus rocas. La última es la más baja de todas, se alinea N. 25° O. á S. 25° E., y de ella se deriva á Levante un serrijón de 5 kilómetros de largo hasta el puente de Aren.

En la longitud de 11 kilómetros ya no dominan la derecha del Noguera sierras ni montes de importancia, pues entre la sierra del Bosch y el Monsech se escalonan únicamente las serrezuelas de Claravalls, Colls, Monesma y Lliterà, redondeadas y de fácil acceso por todos costados, con suaves declives hácia el río, formando en total un suelo ondulado de muy amplio horizonte, si se compara con el que hasta Aren rodea al Noguera. A lo sumo merece mencion un derrame al NE. de la Lliterà, conocido con el nombre de sierra Vall-furó, compuesta entre Pont de Montañana, Chiriveta y Lliterà, de varias lomas con rudas escarpas hácia los barrancos que las surcan en distintos sentidos, al pié de cerros redondeados, entre 100 y 200 metros más altos que el valle.

Pertenece á Cataluña la mayor parte del Monsech, y sólo corresponde á la provincia de Huesca una fracción pequeña que cruza el Noguera con agudas crestas é inaccesibles escarpas de alturas gradualmente decrecientes al O., por la Cerulla y los Mases de Caserras, donde cortan sus derrames hondos barrancos y anchas ramblas sinuosas dirigidas al Guart.

Dominan este río varios ramales derivados del Monsech, entre otros la sierra de Virellas al NE. de Lluçà, al otro lado de la cual se halla la Torre de Baró, el cerro aislado del castillo de Viacamp, los Escañols y la Tosa de Tolva. Desde las márgenes del Guart al NO. de Tolva hasta el Ésera, las sierras que le suceden son de suave pendiente al SE. y más escarpadas al NO., la inversa del Monsech, y mucho ménos elevadas, á causa de la naturaleza de su suelo, más fácilmente denudable. Principia la série en la sierra de Lluçà, de 4 kilómetros de longitud, sigue en el Tosal Negre y la Armellera de otro tanto y la Tarnuda entre Lascuarre y Benabarre de 5, hasta la de Laguarre de 6, enlazada con la de Capella.

Al S. de estas sierras y arrancando de la de Fet, se alinean otras secundarias, interrumpidas con frecuencia; y entre sus montes sobresalen el Tosal del Mas de la Matosa, tocando el término de Tolva, al que sigue el de Llurt de Pont de Barri, la Caseta de Castro y el Castillo de Benabarre. Hay todavía más al S. otra linea de colinas al otro lado de los barrancos que los surcan, descollando principalmente San Salvador á la derecha del camino de Calasanz, inmediato á los últimos derrames de la Carrodilla.

Paralelas al Monsech se extienden al S. otras siete sierras, tan escarpadas como él sobre el Noguera. Rodean á la de Fet profundos tajos con algunos senos pintorescos y un tanto fértiles, pues resguardados de las destempladas influencias de los vientos del N., se sustentan en ellos, aunque en pequeña escala, el olivo y la vid.

Entre Fet y Finestras se halla la segunda sierra, que es Sabinos, redondeada en su cumbre, prolongada en Cataluña al E. SE. por la de Millà, que con la de Blancafort, deja un vallecillo estrecho, corto y pendiente, frente al cual desemboca el Guart. Por el rumbo opuesto se prolonga en crestones más bajos, pero más erizados, constituyendo las sierras de Caserras, Pilzan y Purroy, tres pueblos edificados en sus cimas pedregosas, sobre la orilla opuesta de dicho río, que á su vez se empalman tambien con la tercera sierra paralela, la de Perpellà, que comenzando por montes redondeados entre Estopiñan y Finestras, llega hasta el estrecho de Blancafort, alzándose á grande

altura á 5 kilómetros del Noguera. Al Mediodía de Perpellá se muestra un monte aislado, el Coll del Figuet, desvanecido al O. en el Plá de Salce, llanura donde concluye la del Castillo del Plá, entre Estopiñan y Camporrells.

El promontorio cónico de San Quilez marca el comienzo de la quinta sierra, que al E. de ese monte queda cortada entre Saganta y Baells, en los barrancos de Nachá, para prolongarse más continua al S. de Camporrells, por Los Mártires, dejando la hermosa llanura extendida hasta Castillo del Plá, entre los citados pueblos, Caserras, Estaña, Purroy y Pilzan. Se prolonga al E. por la de Cubas, que se levanta escarpada sobre la garganta de la Sabina, comprendida entre la Solana del Puente (Aragon) y el monte Vi (Cataluña), mucho más alto, al pié de cuyas erizadas crestas se halla Tragó.

Al SE. de los Mártires se deriva la sexta sierra, mucho más corta, que es la Llenca, también con altas crestas sobre el Noguera, cerrando al Mediodía el rico y pintoresco valle de Baldellóu, cuajado de olivos, viñedos y huertos en su fondo y cruzado por ásperos montes en todos rumbos.

Por último, señalando en los confines de Aragon y Cataluña el extremo SE. de la region montañosa de esta provincia, sobresale San Salvador, promontorio de Castillonroy, á Levante de esta villa y sobre la casa de Lérida, que se divisa aislado desde varios puntos. Al O. esparce ramales mucho más bajos, como el serrijon que desde Castillonroy se dirige hacia Baells, adonde también convergen los derrames de San Quilez; y ambas alturas dominan, como Buñero, dilatados territorios, siendo los tres muy á propósito para descubrir desde sus cimas las comarcas orientales del Alto Aragon y muchas de las occidentales de Cataluña.

CUADRO de altitudes de la region Subpirenáica de la provincia de Huesca (1).

ESTACIONES.	Alturas. — Metros.	TERRENO.
Peña Montañesa.....	2.359	Cretáceo.
Punton de Guara.....	2.058	Cretáceo y Num.
Sierra Ferrera.....	2.053	Numulítico y Cret.
Oturia.....	1.985	Numulítico.
Oroel.....	1.731	Eoc. lacustre. **
Foradada.....	1.572	Numulítico.
Peña de Canciás.....	1.520	Eoc. lacustre.
Sierra de Gabardon.....	1.512	Idem.
Sierra de Mon Repos.....	1.500	Idem.
San Salvador de San Juan de la Peña..	1.494	Idem. **
Sierra de Loarre.....	1.458	Cretáceo.
Besaran.....	1.388	Numulítico.
Sierra de Sevil.....	1.375	Idem.
Sarrate.....	1.266	Cretáceo.
Monsech de Aragon.....	1.260	Idem. *
Sierra de Aínelo.....	1.246	Eoc. lacustre.
El Bosch de Aren.....	1.197	Cretáceo y Num.
Meson Nuevo.....	1.186	Numulítico.
San Juan de la Peña.....	1.168	Eoc. lacustre. **
Pórtalas.....	1.136	Numulítico y Cret.
Castillo de Morcal.....	1.133	Numulítico y Eoc. lac.
San Benito de Naval.....	1.132	Eoc. lacustre.
Avellada.....	1.131	Idem.
Fablo.....	1.120	Idem.
San Urbez (ermita).....	1.117	Idem.
Buñero (pico).....	1.108	Num. y cretáceo. *
Fuente del Xinebro (Guara).....	1.063	Ofitona y Trias.
Bergosa.....	1.062	Numulítico. **
Sierra de Serraduy.....	1.049	Eoc. lac. y cret.
Escusaguát.....	1.044	Eoc. lacustre.
San Quilez (ermita de).....	1.036	Cretáceo.
Sierra de Aguinaliú.....	1.019	Numulítico.
Berbusa.....	1.008	Idem.
Viacamp (castillo de).....	1.000	Eoc. lacustre. *
Ceresa.....	990	Cretáceo.
Secorun (Sarrablo).....	988	Eoc. lacustre.
Bentué (Nocito).....	982	Idem.
Nacimiento del Isuela.....	974	Num. y eoc. lac.
Castillo de Santa Maria de Buil.....	968	Eoc. lacustre.
Pantano de Huesca.....	919	Numulítico.
Bernués.....	917	Eoc. lacustre. **
Botaya.....	915	Idem. **
Sierra de Lascuarre.....	907	Idem.
Salinas de Jaca.....	898	Cretáceo y Trias. **
Biescas.....	893	Numulítico. **
Barós.....	885	Idem.
Gilluó.....	879	Eoc. lacustre.

(1) Las estaciones señaladas con un asterisco se deben á Verneuil; las que llevan dos han sido determinadas por el auxiliar facultativo D. Isidro Manuel Pato; las que no tienen asterisco son aproximadas.

ESTACIONES.	Alturas. Metros.	TERRENO.
Sierra de Sabinós.....	875	Cretáceo.
Mongay.....	872	Numulítico y cret.
Sierra de Presin.....	870	Eoc. lacustre.
Pilzan.....	853	Cretáceo y trias.
Jaca.....	819	Numulítico.
Lúsera.....	818	Idem.
Badain.....	817	Cretáceo.
Fiscal.....	807	Numulítico.
Fel.....	802	Eoc. lacustre.
San Bartolomé de Calasanz.....	795	Cretáceo.
Roda.....	775	Numulítico.
Campo.....	753	Cretáceo. *
Puente Fanlo.....	753	Eoc. lacustre.
Atarés.....	742	Numulítico. **
Union del Irués y el Cinca.....	741	Cretáceo.
Serraduy.....	733	Numulítico.
Santa Cruz.....	731	Idem. **
Hoz de Salinas.....	722	Trias.
San Salvador de Castillonroy.....	719	Cretáceo y Num.
Benabarre.....	715	Cretáceo. *
Escalona.....	711	Numulítico.
Osia.....	696	Eoc. lacustre. **
Boltaña.....	695	Numulítico.
Naval.....	680	Trias.
Rasal.....	676	Eoc. lac. y num. **
Aren.....	675	Cretáceo y num.
Puente de Sopeira.....	663	Cretáceo.
Palo.....	660	Numulítico.
Tolva.....	643	Cretáceo y num.
Puebla de Castro.....	637	Trias.
Plampalacios.....	630	Numulítico.
Desembocadura del Ara.....	623	Aluv. y num.
Santa Cilia.....	612	Numulítico. **
Noguera en Aren.....	604	Cretáceo.
Puebla de Roda.....	599	Numulítico.
Anzánigo.....	594	Eoc. lacustre.
Finestras.....	594	Num. y eoc. lac.
Mediano.....	592	Numulítico.
Santa Liestra.....	590	Numulítico. *
Aguinalú.....	588	Trias.
Majones.....	586	Numulítico. **
Villareal.....	559	Idem. **
Torres del Obispo.....	555	Eoc. lacustre.
Mártes.....	553	Numulítico. **
Olvena.....	534	Eoc. lac. y num.
Puy de Cinca.....	531	Eoc. lacustre.
Lascuarre.....	530	Idem.
Santa Maria de la Peña.....	526	Numulítico.
Nuestra Señora de Torre Ciudad.....	509	Cretáceo y num.
La Peña.....	481	Numulítico. **
Puente de Berdun (rio Aragon).....	476	Idem. **
Graus.....	465	Eoc. lacustre. *
Desembocadura del Isábena.....	451	Idem.

REGION MERIDIONAL.

Casi toda la region Meridional ó Tierra Llana pertenece á la cuenca del Cinca; sólo una faja estrecha depende del Gállego y una fraccion insignificante vierte al Noguera-Ribagorzana.

Las circunstancias expuestas anteriormente ocasionan la general aridez de sus lomas, cerros y mesetas, cortadas por numerosos barrancos secos y pelados por casi todas partes, existiendo, sin embargo, á manera de oásis, alguna que otra ribera ó comarca más ó menos productiva, entre las cuales citaremos las orillas del Cinca desde Monzon hasta el Segre, la hoya de Barbastro, el Somontano y la hoya de la Capital.

Desde el término de Murillo hasta 5 kilómetros más abajo de Gurrea forma la divisoria de las provincias de Zaragoza y Huesca el Gállego, que circula tortuosa y mansamente de 10 á 50 metros más bajo que las lomas y cerros de sus márgenes; y no lejos de su izquierda rodean varias colinas la villa de Ayerbe, como Tripa-Roya por el N., el Castillo al O., Valderrasal al SO., Samitier y Monzorrobal por el Sur. Guarriza, Manzou, Mirabuen, La Torre y otros cerros más insignificantes cercan los llanos de Biscarrués, en suave declive hácia el Gállego, con algunas tierras ricas en producciones agrícolas; pero á 5 kilómetros al S. del último pueblo comienza un territorio inculto y seco á corta distancia de un rio bastante caudaloso, sin que de él se hayan derivado todavía canales de riego para aprovecharle.

Los montes de Rosell, poblados de pinos, son los únicos que ocultan la desnudez de la comarca, porque los demas, pertenecientes á los términos de Biscarrués y Ayerbe, se hallan totalmente pelados;

y con mayor desolacion y triste apariencia continúan por Mediodía los llanos de Gurrea, sin más que algunos arbustos cubiertos generalmente de polvo, nunca vigorosos, ni embellecidos con agradables colores, ni esmaltados con las preciosas perlas del rocío. Leguas interminables, por lo mismo que en ellas nada atrae las miradas del viajero, continúan más allá de Gurrea, por sus planicies, los llanos de Violada entre Zuera y Almudévar y alrededor de Alcalá, con cerros y mesetas poco salientes.

A esta comarca se reúne la que llaman Sotonera, por el río Soton que la atraviesa, hacia el cual se dirigen, entre Ayerbe y Plasencia, ramblas y arroyos diversos en planos suavemente inclinados, desde las vertientes de Gratal.

Entre este y la sierra de San Julian la Tierra Llana hace un entrante hacia Nueno, 220 metros más alto que la Capital; y separando la cuenca del Gállego de la del Cinca se levantan ligeras colinas á partir de los tozales de Bolea, hacia el carrascal de Chimillas. Sin alineacion constante y debidas á la irregular denudacion, no sólo del Isuela y del Flúmen, sino tambien de las grandes turbonadas deslizadas á través de los siglos por las vertientes de las sierras, rodean la hoya de Huesca una porcion de lomas y cerros, ya formando grupos de alguna extension, ya destacándose aislados. En ella tienen su asiento una porcion de pueblos, sobre todo á lo largo del Isuela y del Flúmen, viéndose á la derecha del primero, ademas de la capital, Chimillas, Banastás, Esquedas, Alerre, Cuarte, Huerrios, Banariés, Pompenillo, Tabernas, Vicien y Sangarren; entre ambos rios, Yéqueda, Igries, Quicena y las Casas; y á la izquierda del Flúmen, Tierz, Bellestar, Monflorite, Albero Alto, Albero Bajo, Barbués y Torre de Barbués.

Los limites de esa hoya son poco precisos por NO., O. y SO. destacándose al S. de Gratal varios tozales y lomas, que son Mondot, las Canteras de Anzano, las del Ripero y Muro de Bolea; y por NE. y E. la cierran á modo de anfiteatro los montes de Fornillos, el tozal de Montearagon y las lomas que se enlazan con la Serreta de Fraella por Tierz, Bellestar, Monflorite y otros pueblos. Valdoneta y

Barribana son dos vallecillos irregulares al E. de Monflorite, luego entran las Planas entre ese pueblo y Alcalá del Obispo: grandes llanuras ocupan todo el espacio desde Alcalá del Obispo hasta cerca de Pertusa, como los Carrascales de Argabieso, interrumpidos por algunas tierras labrantías y algunos olivares y viñedos, siguiendo hácia Peralta de Alcofea un territorio elevado y seco más abundante en tierras yermas que cultivadas. Entre Peralta y Pertusa se extiende un suelo poco quebrado; y entre Pertusa y Velillas, surcan el país varios barrancos, entre otros, el Rigal. Al E. del último pueblo se levantan, entre varias colinas, el castillo de Santa Bárbara y La Corona, junto á la Sarda de Marroquiella, elevada meseta que se prolonga en direccion á Ibieca.

Queda al N. de estas comarcas otra muy extensa y poblada, el Somontano, al pié de las sierras de Guara, Sevil y Alquézar, comarca de las más ricas de la provincia, de tal modo, que si toda ésta se compusiera de idénticos territorios, figuraria, á buen seguro, entre las más importantes de España; pues al amparo y abrigo de aquellas montañas, que le resguardan de los vientos del Norte, y por sus muchos manantiales y corrientes de agua, vegetan lozanos y en placentera armonía el olivo, la vid, los cereales, algunas plantas textiles y árboles frutales. Allí se recogen tan variados productos, en bastante cantidad, y con más regularidad que en el resto de la Tierra Llana, más baja, de peor suelo y de clima ménos uniforme que el Somontano. Este se divide por el Alcanadre en dos secciones: el Somontano de Huesca á Occidente, y el de Barbastro á Oriente, por deslindar ese rio los dos partidos judiciales.

El de Huesca comienza sobre las márgenes del Flúmen, por una estrecha zona desarrollada gradualmente al S. E. á la izquierda de ese rio, cruzándole á su vez por su centro el Guatizalema; y quedan entre ambos San Julian, Chibluco, Barluenga, Sasa del Abadiado, Loporzano, Bandaliés, Santa Eulalia, Castilsabás, Sipan y Siétamo. Barluenga representa el promedio de su altitud; y entre ese pueblo, Castilsabás y Santa Eulalia, un espeso bosque de olivos rodea la ermita de la Virgen del Viñero.

Entre el Guatizalema, que corre profundo, y el Alcanadre se hallan Almunia del Romeral y los Certales á la izquierda del primero, Coscollano en el declive de un cerro, Aguas, Ibieca, Arbaníes, Castejon de Arbaníes, Liesa, Velillas, Junzano, Angüés, Cásbas y Sieso cercados de grandes llanuras; Panzano y Labata en suelo más quebrado; Santa Cilia, Bastaras, Yaso y Morrano al pié mismo de la sierra de Guara, de cuyo extremo oriental se derivan los cerros de la Cabeza, Lacozano, San Roman y los redondeados de Santa Quiteria, que dominan el Alcanadre, erizando sus orillas con barrancos, pasadas las gargantas de Rodellar.

Se prolonga el Somontano alrededor de Velilla y al otro lado de la carretera hasta cerca de Pertusa, por Pueyo Fañanas, Torres de Montes, Bospén, Antillon y Blecua, comenzando al E. el de Barbastro, más montuoso que el de Huesca, con cerros y colinas separados por hondos barrancos.

Al E. de Bierge erizan el terreno escarpadas colinas sobre el Alcanadre, y así sucede también en Albaruela de la Liena, sobresañiendo el Mont de Salas, enlazado con la Corona de la Carrasca, sobre la extensa meseta de Adahuesca, que cercan al O. el rio de Albaruela, al N. la ancha cañada de Radiquero, y al E. y S. el Vero. Éste corre al pié de lomas adornadas con fajas de viñas en escalinata, dando frente á los declives más ó menos ásperos de la sierra de Sevil y de Alquézar, todos cuajados de plantaciones de olivos.

Continuando al E. se halla la sierra Candelera, reducida á una loma alargada al N. O., 60 metros más alta que las extensas llanuras de Salas y Castellazuelo y unida con la sierra de Hoz; y de ésta se derivan también otras serrezuelas y lomas que hacen bastante quebrados los términos de Costean, Crejezan y el Grado. Sobre el último se levanta Piacut, remate de un serrijon oblicuo compuesto además por el Mon y el Raso, alineados E. N. E. á O. S. O., enlazados transversalmente con el pinar de Coscojuela, que se dirige de N. á S. á los montes de Naval, y aquellos con los de Enate limitan el hondo vallejo del Repinar.

La hoya de Barbastro está al S. del territorio que acabamos de

reseñar, y la limitan, sobre el camino de Monzon, los cerros de Cantarrigal, Peña-Roya, La Paul y la Almunieta, destacados por una parte de los cerros de San Miguel y encauzando al Vero por la opuesta. Al O. de Barbastro se alza el agudo pico del Pueyo sobre su hoya, sobre casi todo el Somontano, gran parte de las orillas del Cinca y muchas tierras de Sariñena y de la Litera, descubriéndose desde él perfectamente el grupo de las Tres Sorores y otras montañas de los Pirineos; las sierras de Guara, Alquézar, Estadilla, y otras de la cordillera central; la de Alcubierre y los Monegros. Es un punto verdaderamente estratégico, muy digno de tenerse en cuenta por lo fácil y breve de su acceso y por hallarse situada á su pié la carretera que enlaza las dos poblaciones más importantes del Alto Aragon.

Separan la hoya de Barbastro de las orillas del Cinca varios montes irregulares, que se prolongan al S. hasta Castejon del Puente, donde se agrupan formando crestas salientes los cerros de la Bella y el Tozal de las Aguaderas, así llamado por las charcas de sus vertientes destinadas á recoger las aguas llovedizas. Circunstancia que, como otras muchas, prueba el atraso del país, pues situado ese pueblo algunos metros sobre el Cinca, tan de secano es como si se hallase en lo alto de la sierra de Alcubierre ó en el corazon de los Monegros.

Al S. de Barbastro descuellan sobre barrancos y llanos sombríos otros picos y mesetas, de que rápidamente daremos noticia. Berbegal figura en primera línea en una altura sobre la Clamor de Permisán; y al O. de ella comienza desde Lagunarota la meseta de Terreu, árida y sin árbol alguno, parecida á un ancho catafalco, que ocupa más de 50 kilómetros cuadrados y avanza hasta las márgenes del Cinca, frente á Monzon. Sigue á Terreu la Muela ⁽¹⁾ de San Pedro Cajal, de 6 kilómetros de largo por 4 de anchura, separándolas el barranco La Roya que desde Lagunarota va á Santa Lecina; y alrededor de Lastanosa hay otras *muelas* más pequeñas. Entre Sena, Villanueva y Castelflorite se halla la llamada Coveta, de 20 kilómetros cuadrados de superficie próxima-

(1) *Muela*, significa en Aragon toda meseta destacada entre llanuras, de cima dilatada y horizontal, con suaves vertientes, casi siempre, segun el talud natural de las tierras.

mente; y entre Sena y Sariñena el llano de Caxicorba, de otro tanto de extension.

Quedan todavía al O. las sierras de Marcen y de Fraella, que se prolongan hasta la hoya de Huesca sin circunstancia notable, reduciéndose su altitud entre 40 á 60 metros sobre los llanos y hondonadas que las cercan. Las rocas que las componen son muy desmoronadizas; y al cuartearse y henderse en los taludes amontonan peñascos, los cuales, por sus colores oscuros, contribuyen á dar al pais un aspecto sombrío. Agréguese la sequedad de su suelo y la falta de árboles casi total, para comprender su triste apariencia y su pobreza. La sierra de Marcen se divide en dos fragmentos, Morache y Gabarde al N. O., con picos aislados y recortados, y el serrijon que se extiende entre Albaruela y Uson, mucho más bajos, casi del todo pelados, con algunos olivos en sus derrames y barrancos, y diseminados al S. E. en los tozales de Vallarias, entre Polenino y Peralta de Alcofea.

Queda á la derecha del Alcanadre y del Cinca, hasta los confines meridionales de Zaragoza, la parte más triste, más seca, más desolada de la provincia, constituida por la sierra de Alcubierre y los Monegros. Aquella principia en los cerros de Santa Quiteria, al S. E. de Tardienta, se eleva como punto culminante en San Caprasio y esparcida en lomas sinuosas, cerradas por tortuosos barrancos á uno y otro lado, con matorrales y algunos grupos de pinos torcidos y delgados, separa los términos de Torralba, Senés, Robres, Alcubierre, Lanaja y Pallaruelo (Huesca) de los de Lecinena, Perdiguera, Farlete, Foratillo y La Almolda (Zaragoza). Al O. de Castejon se levanta Monte Oscuro, que se prolonga al S. hacia La Almolda, constituyendo la sierra de su nombre, que limita la hondonada de Valfarta, Bujaralóz y Peñalba, centro de los Monegros. Esta comarca, compuesta tambien del término de Candásnos, y parte de los de Fraga, Ballobar, Ontinena, Villanueva de Sigena, Sena, Pallaruelo y Lanaja, es uno de los más agrestes y solitarios paisés de España, de los más secos y desnudos, rico en cereales algunos años, pero en general completamente árido. Su nombre parece ser contraccion de Montes Negros, y

así debieron dibujarse totalmente los cerros y lomas que los componen antes de ser arrasados en largos trechos, limpiándoles de leña y arbolado; por lo cual hoy resultan más bien cenicientos y blanquecinos, y tan escasos de agua, que pocas comarcas habrá en la Península de ménos manantiales.

Más adelante siguen la torcida alineacion de la de Alcubierre, al E. de Castejon, otras sierras y montes en que sobresale Cabalgador, frente á Sena, donde empieza el Plan de Villanueva, monte irregular de 4 kilómetros de longitud por uno de ancho, término medio, y cortado por muchos barrancos hácia el Alcanadre; al S. O. se derrama en caídas onduladas en los montes del Sisallar; sigue á aquel la Corona de Plan, y ambos tienen un aspecto por demas sombrío, al que no pueden dar belleza los torcidos y raquíuticos pinos agrupados entre el monte bajo, que les viste con irregularidad. Con ellos se enlazan los montes de Presiñena, de escarpados barrancos hácia el Alcanadre y suaves declives hácia Castejon y el Lompriu de Sena; y todos se unen con la sierra de Alcubierre por los montes de Jubierre, de 10 kilómetros de largo y casi otro tanto de ancho, incluyendo sus diversas ramificaciones al Norte.

Al S. E. se acercan los Monegros al término de Fraga, en las llanuras de las Ventas del Rey, donde son de notar el Saso de la Tallada y la Mola del Peñon, sobre la antigua carretera de Cataluña, agregados á las Peñetas del Mas de la Borrasca, que sobresalen en mesetas ó lomas escalonadas y unidas con la Muela del Santo. La Menória es otro saliente de 8 kilómetros de largo y 2 de ancho, interpuesto entre Velilla, Ballobar y Candásnos; en ella es notable la Portallada, corte á pico de 55 metros que la separa de los montes y llanos de Ballobar; y el Estrecho es otra loma destacada en la planicie del último pueblo, hácia las llanuras de Candásnos, Ontiñena y Peñalba. Todavía deben considerarse dependencia de los Monegros los incultos y despoblados montes del término de Fraga, que llegan hasta el Ebro en direccion á Caspe. Grupos de pinos de inferior calidad, coscojos, lentiscos, romeros y otros arbustos contribuyen á hacerle más sombrío desde Valdenegros ó la Lebrota, hasta Valdererezo y Valdemateo, bar-

rancos ambos que dejan intermedias mesetas y lomas, tales como la Espartosa y el serrijon llamado la Serreta ⁽¹⁾ Negra, descollando en ella la Punta del Sable, como la elevacion culminante de este territorio, que se ahonda en el Val de Yermes, y la cerca el Vedado de Fraga, interpuesto entre los limites naturales de Candásnos y Peñalba por un lado, y Caspe por otro.

Merced á las potentes denudaciones de un rio tan caudaloso como el Cinca, desde Castejon del Puente hasta la Granja de Escarp sobresalen con rápida pendiente, á veces con tajos verticales, mesetas, lomas y cerros que cercan sus orillas. Al rededor de Monzon se levantan por su izquierda los cerros del Palomar, en el camino de Fonz, y al otro lado del Sosa el del Castillo, al que siguen el Saso ⁽²⁾ del Castillo Viejo, el cerro de la Fuente, las colinas llamadas Las Loberas y despues el cerro de la Alegria, elevados entre 40 y 60 metros sobre el rio. En la márgen opuesta forma la Armentera escarpas de igual altura y más continuas, que se prolongan por los Sasos de Estiche y Santa Lecina, entrando más adelante las Ripas ⁽³⁾ de Alcolea y las de Ballobar. Forma la corona de aquellas, cien metros más alta que el rio, el Saso de Santa Cruz, planicie de 4 kilómetros de largo, extendida hácia Ontiñena. Al otro lado del Alcanadre dominan su union con el Cinca las Ripas de Ballobar, y continuando sobre la márgen derecha de éste se encuentran sucesivamente los montes de San Valero, Carledo, La Cruz de Cardiel, San Salvador de Torrente y la piedra de Roldan, meseta cortada á tajo en su cumbre por cuatro lados.

Sobre la izquierda del Cinca, desde la desembocadura del Èsera, aumenta gradualmente el espacio de la tierra llana, estrechada en Estada y al pié de Estadilla y de Fonz por los derrames de Buñero, marcándose los detalles orográficos más salientes por una faja de yesos, de cuyas condiciones geognósticas más adelante hablaremos. A cada lado de ella se dibujan montes dentellados entre nume-

(1) *Serreta*, es sinónimo en Aragon de Serrijon ó Serrezuela.

(2) *Saso*, equivale á páramo ó meseta.

(3) *Ripa*, significa en la provincia de Huesca la orilla ó márgen escarpada y alta de un rio en tierra llana.

rosos barrancos; y á su vez, con las capas sedimentarias que levantaron, encauzan vallecillos estrechos y de miserable aspecto, tales como la Val de los Quesos y Fain, entre Almunia de San Juan y Monzon. Hacia esa parte se elevan las lomas de Caballo y Fain; más al E. La Pedrera y otros cerros de ménos importancia, y más al N. se descubre la Gaya de Fonz.

Entre la Almunia y San Estéban se alinean otros, de 20 á 40 metros más altos que el fondo de sus barrancos, imitando un campamento destacado, con grandes tiendas cercadas por dentelladuras de arenisca que simulan reducos y trincheras.

Hierbas poco lozanas, tomillos raquíticos y otros arbustos enanos vegetan miserablemente entre esos cerros, que mirados á la caída de la tarde, por el lado del Sur desde Monzon á Almacellas, se presentan como una zona de nubes blanquecinas, agrupadas cual niebla entre montes, semejando cubrir, en parte, el oscuro terreno de las llanuras, que aparece como limitado por las erizadas crestecillas de las areniscas. De ese modo continúa por Pelegrinon, Rocafort y al S. de Alcámpel; y entre Tamarite y Albelda simula una escabrosa cordillera con agujas, obeliscos, picos muy escarpados y tajos á plomo, como si fueran unos Pirineos en miniatura, pero sin su frescura, sin sus aguas cristalinas, sin sus hermosos pueblecitos.

Tamarite y la mayor parte de su partido cuentan con dilatadas llanuras conocidas con el nombre de Litera, de excelente suelo agrario, poco productivo, relativamente, á causa de su carencia de aguas, y así aparecen los extensos llanos de Altoricon y Albelda, y los que existen entre Tamarite y Binéfar.

La referida faja de yeso se interna en Cataluña por Alfarrás, y deja al N. un suelo generalmente muy fértil pero escaso de aguas; en suave pendiente por unos términos, con muchos cerros y lomas en otros. Entre Peralta y Calasanz y entre aquella y Alins, el suelo se escalona en hermosas fajas plantadas de olivos, con algunos retazos ó zonas de huerta, donde alguna que otra fuente desparrama sus aguas; y al S. de Peralta, como desprendidos de San Quilez y de la sierra de Bael, se destacan tres cerros agrupados, la Virgen de la Mora, el

Tozal Gordo y el Balz. Más al E. montes deprimidos y de poca altura surcados por barrancos con suave declive al Noguera, separan el territorio de Castellonroy de las grandes llanuras de Alcampel, ligeramente inclinadas al S. y ricas en producciones agrícolas.

La parte restante de Tierra Llana, comprendida entre el Cinca y la frontera de Cataluña, al S. de la faja de yesos, se compone de llanuras y mesetas escalonadas con algunas lomas y cerros aislados. Al E. de Binéfar se alinea de N. á S. la meseta llamada Toradellas, de 2 kilómetros de anchura por doble longitud, hasta tocar en los términos de Tamarite y San Estéban. En parte la cubren plantaciones de olivo y de viñedo, y lo mismo sucede al S. de Esplús en la falda N. de Alfajes y Valcarrea, otra meseta de 8 kilómetros de larga cortada por el Cinca entre Bellher y Albalate. Con ella se agrupan á su vez otras varias, y son Civiacas, entre Binaced, Alfántega y Pueyo de Moros; Casas-Novas y el cerro del Pino, entre Esplús y Binaced; Valfarta entre Binaced y Monzon, y la Valcuerna entre Esplús y Binéfar.

A Levante de ellas se enlazan con las de Cataluña otras extensas llanuras, interrumpidas por los cerros deprimidos de Torregrosa, Rafales y Ventafarinas, cercados de hondonadas hasta el llano del Romeral, así llamado por los arbustos que le cubren, limitado en Cataluña por los cerros de Chimínells, y unido al S. con Malmaña, vallejo al pié de los arrasados, incultos y secos llanos de Monreal.

Roturaciones importantes hicieron los vecinos de Esplús, Ahuacellas, Altorricón y Binéfar; pero no suficientes ni con mucho para cambiar el aspecto desolador de este desierto, cuya extensión no baja de 500 kilómetros cuadrados, donde alguna que otra caseta de tierra y los *borguiles*, *pallas* ó *bargas* de paja, son los únicos objetos que se presentan al viajero, sin que un solo árbol aparezca en largo espacio, y sin más agua que la pútrida y cenagosa recogida en alguna que otra balsa pequeña.

A 5 kilómetros de Fraga cortan el llano horribles y sinuosos barrancos, tales como Valpodrida, limitado por un suelo en escalinata; y aspecto parecido tienen los llanos de Chimínells (Lérida), de los cuales se levanta al S. sobre Malmaña la sierra Pedregosa, reducida á

una extensa meseta, entre Fraga y Sorés, al S. de Alcarraz, sólo 60 metros más alta que los llanos limitados al O. por el Puntal y los Tozales del Rey.

El extremo S. E. de la provincia, en el término de Fraga, está erizado de mesetas, cerros y lomas sin alineación fija, dejando intermedias depresiones más ó menos irregulares, y cortándoles barrancos en todas direcciones. A 5 kilómetros al E. de Fraga sobresale el Tozal del Rey, con quien se enlaza la Plana del Escorpió, limitada al O. por los Tozales de Jarisa, uno de remate agudo, otro como un cono truncado, y ambos á su vez se derraman en la meseta de Monlluvé, entre Masalcoréig y Escarpe.

Seraire, las Balas y otros barrancos se dirigen entre ellos hácia el Cinca, dominando á Fraga el cerro de la Concepcion.

CUADRO de altitudes de la region Meridional de la provincia de Huesca (1).

ESTACIONES.	Alturas. — Metros.	ESTACIONES.	Alturas. — Metros.
Castillo de Santa Eulalia.	950 *	Estadilla.....	482
San Cosme (Guara).....	852	Desemb. del Hormiga...	481 *
La Carrodilla.....	835 *	Cásbas.....	472
San Caprasio.....	812 *	Castillonroy.....	470 *
Cruceta (Sierra de la)...	795	Huesca.....	466
Loarre.....	768	Alcampel.....	460
Morrano.....	714	Peralta de Alcofea.....	438
Adahuesca.....	714	Almudévar.....	425
Bierge.....	704	San Estéban de Litera...	424
Linás de Marcuello.....	689 *	Baños de Estadilla.....	418 *
Nueno.....	680 *	Permisan.....	415
Castillo de Ayerbe.....	676	Sesa.....	404
Alquézar.....	654	San Simon de Fraga.....	399 *
Pueyo de Barbastro.....	643 *	Barbastro.....	398
Aguas.....	636	Yéqueda.....	395
Cabalgador (El).....	623	Castillazuelo.....	393
Bolén.....	617 *	Biscarrués.....	381
Panzano.....	612	Desemb. del Ésera.....	379 *
Gabasa.....	611	Tamarite de Litera.....	370 *
Coscullano.....	605	Cartuja de Lanaja.....	355
El Grado.....	592	Almunia de San Juan....	324
Ayerbe.....	576	Grañén.....	316
Berbegal.....	575	Ripas de Alcolea.....	308
Azor.....	573	Desembocadura del Vero.	306 *
Ponzano.....	573	Tozal de las Aguaderas..	305 *
Anador (pico).....	572	Pueyo de Moros.....	279
Barluenga.....	557	Sariñena.....	278
Antillon.....	548	Gurrea de Gállego.....	275
Plasencia.....	535	Desembocadura del Sosa..	274 *
Labata.....	528	Ontiñena.....	272
Fonz.....	515	Desemb. del Flúmen....	269 *
Esquedas.....	509	Idem. del Isuela.....	256 *
Peralta de la Sal.....	508	Idem. del Guatizalema...	240 *
Fuente de Baños (Alque- zar).....	507 *	Alcolea de Cinca.....	497
Alerre.....	506	Desemb. del Alcanadre..	480 *
Sieso.....	505	Zaidín.....	474
Salas Bajas.....	495	Velilla de Cinca.....	463
Azara.....	495	Fraga (orillas del Cinca)..	430 *
		Desemb. del Cinca.....	400

(1) Las estaciones señaladas con un asterisco han sido determinadas con barómetro Fortin por el auxiliar facultativo D. Isidro Manuel Pato y por mí; las que no llevan asterisco son aproximadas con un aneróide.

CAVERNAS.

Son tantas las cavernas que existen en la provincia de Huesca que dudo haya muchas en España que la igualen; y aún cuando sólo visitamos una parte de ellas, pues todas hubiera sido obra de mucho tiempo, haremos relacion de cuantas nos sea posible.

Indudablemente falta bastante para tener la enumeracion completa de las que existen en la Península, pues en un catálogo general que Prado hizo al fin de su «*Descripcion fisica y geológica de la provincia de Madrid*», sólo está representado el Alto Aragon por una gruta, la de San Juan de la Peña, á cuyo fondo llega la luz del dia.

En la region pirenaica y en la cordillera central existen con profusion, sobre todo en las calizas cretácea y numulítica y en los conglomerados superiores á esta última formacion.

CUEVA DE LAS GUIXAS. El grupo montañoso de Collarada encierra en un seno oquedades verdaderamente grandiosas, tales como la cueva de las Guixas que para recorrerla enteramente se necesitan de 4 á 5 horas por lo ménos. Hállase á 2 kilómetros al N. de Villanua, tiene varias entradas, algunas inmediatas al rio Aragon, casi tocando al camino viejo de Canfranc, y la que da nombre á la cueva es de reducidas dimensiones, tan cubierta por matorrales que sería fácil quedarse inadvertida si se acudiera á visitarla sin guía. Empieza por una galeria de 122 pasos, alineada de N. á S. próximamente, al cabo de los cuales se presenta un anchuron de 40 pasos de largo dirigido E. á O., rodeado de compartimientos estrechos y adornado con algunas estalactitas; le sucede, arrumbada al NE., una rampa á la que sigue, con un frente de 25 metros de anchura, una hermosa cámara, que

tiene el aspecto de una capilla, alta, de techo plano interrumpido por estalactitas aisladas á modo de festones, mientras que por el suelo se hallan esparcidas, á manera de postes y de estatuas, estalagmitas de diversas formas y tamaños : de la rampa mencionada entre el anchuron y la cámara salen á derecha é izquierda los dos ramales principales que constituyen esta cueva. El de la izquierda, que designamos con la letra *A* para seguir mejor el hilo de su descripcion, comienza por un callejon de 70 pasos, encorvado en arco y tan bajo de techo que en pocos sitios alcanza más de metro y medio de altura, y ofrece á su vez otras dos ramas *a* y *a'*. La *a* se compone en primer lugar de una galeria al SO. de cerca de 100 metros, tortuosa y de piso llano con grandes estalagmitas en su medio; la sigue otra galeria que al N. NO. tiene pronto remate, más por el lado opuesto se une á los 12 metros con un callejon irregular arrumbado al SE. en su principio, y en cuanto se baja una rampa tuerce al S. en 56 metros hasta su conclusion. La rama *a'* es mucho más corta que la anterior, pues á los 45 metros se juntan techo y piso; pero en este último son de notar los vistosos dibujos que á modo de mosaico han depositado las aguas cargadas de limo amarillo, destacándose en fajas salientes.

El ramal *B* alineado O. á E. es más digno de examen todavía: preséntase desde luego una alta plaza y de ella arrancan al O. 15° N. el callejon del Aire, así llamado á causa del viento frio y constante que por él circula, y en rumbo opuesto la galeria principal y la galeria Árabe. Esta última, paralela á la anterior, y uniendo ambas la plaza alta con otro ensanche del que dista 40 metros, es uno de los más hermosos detalles de la cueva, por la disposicion simétrica de sus estalactitas que tapizan sus paredes á modo de blancas cortinas ojivales, en muchos sitios festoneadas de una manera elegante. Su piso es desigual, algo superior al de la galeria principal, cuya longitud no mide ménos de 160 metros, y se puede considerar compuesta de tres partes *b*, *b'*, *b''*: la primera tiene 90 metros de longitud, más de 5 de anchura por término medio; su seccion trasversal es un triángulo al principio, y se ensancha hácia su medio donde penetra la luz del dia por dos boquetes llamados los *Agujeros de Silverio*,

uno circular á modo de lumbrera y otro lateral en forma de bovedilla de medio punto y en esviaje. Llégase despues á descubrir otra entrada, el *Forau de Albarache*, especie de chimenea ó coladero en rampa, de 20 metros, considerada como cueva distinta por los naturales del país, poco aficionados á recorrer estos subterráneos. Tanto este como los otros boquetes indican que esta cueva se aparta poco de la superficie exterior relativamente á la considerable longitud con que se desarrolla. La segunda parte *b'* de la galería se desvia algo al O.; tiene una longitud de 55 metros por un ancho que en algunos sitios pasa de 8, y su suelo en fuerte pendiente está crizado de enormes penascos desprendidos de sus paredes enteramente desnudas. La tercera parte *b''* se compone de dos ramales; el de la derecha estrecho y sinuoso deja de ser accesible á los 58 pasos, pues sigue luego inclinado acercándose techo y suelo hasta tocarse; el de la izquierda se extiende doble trecho con grande inclinacion indicando su suelo pedregoso y cada vez más húmedo la proximidad del Aragon, que corre ya cerca de su remate. Es de secciones muy reducidas, de marcha muy sinuosa y se hace casi imposible de recorrer sin arrastrarse completamente.

CUEVAS FÓRCALA. En la terminacion del valle de Ansó por el lado del rio Fago hay varias cavernas, pero sin importancia comparadas con la anterior, y entre otras mencionaremos la del *Palomar* donde caben 2.000 cabezas de ganado, y la de *Espato* sobre el camino de Majones.

GRUTAS DE AGÜERO. En toda la linea de la cordillera central abundan extraordinariamente las grutas, empezando á observarse desde el término de Agüero, que tiene una porcion de ellas en Peña Mazuala, de las cuales dos están sobre el rio y son los *Forats*, de 20 metros de anchura y 8 de alto en su comienzo; al otro lado están las *Foratieses*, y sobre el pueblo la de las *Grallas* en paraje inaccesible.

CAVERNAS DE SAN COSME. Son tantas las cavernas y grutas que se observan al pié de la sierra de Guara, que seria por demas prolijo enumerarlas, y sólo citaremos las de la *Ventosa*, *San Ginés* y *La Grima* en la Peña de Ligüerre, que sirve para el refugio del ganado, á

orillas del Guatizalema; y las de Favara en las rudas escarpas sobre el Calcon, al N. de Aguas y Coscollano, muchas en parajes de difícil arribo, reducidas otras á soplados más ó ménos anchos y poco profundos.

CUEVA DE CHAVES. A ménos de 2 kilómetros al N. de Bastáras se halla la Cueva de Chaves, á la derecha del barranco de Solencio. Tiene una amplia entrada de 50 metros de ancho por una altura en su centro de 6 á 8, y sigue en direccion NO. hasta cosa de 70 metros, en que se divide en dos ramales, uno alineado de S. á N. en la longitud de 80 metros, disminuyendo gradualmente su altura hasta tener que arrastrarse en el último tercio de su longitud. A la izquierda existe otro ramal de piso muy inclinado, dirigido de O. á E. con la longitud de 50 metros, y en cambio de su menor anchura tiene en algunos sitios una elevacion que pasa de 12 metros. No existen estalactitas, pero las paredes de la derecha del último ramal se ven como barnizadas ó untadas de carbonato cálcico que forma caprichosos salientes á modo de columnatas.

CUEVA DE SOLENCIO. Se halla siguiendo el mismo barranco á corta distancia de la anterior. Su entrada es una estrecha hendidura rellena de guijarros redondeados, por los cuales hay que arrastrarse con pena unos 4 metros en pendiente hasta llegar á un callejon de buen piso y altas paredes, y al cabo de un trayecto de 15 á 20 pasos, la claridad del día advierte la existencia de una lumbrera natural de 2 metros de seccion próximamente, cuyas paredes, casi verticales, se hallan revestidas de arbustos. Despues de ella sigue la caverna, difícil de recorrer, y al cabo de varias trancadas de suelo resbaladizo, aparecen colosales cortes y grietas que contienen en su fondo gran cantidad de agua. Es muy notable esta cueva por ser la salida de una fuente intermitente de las más curiosas y grandes que existen. Dos ó tres veces al año, despues de un temporal de lluvias ó de fuertes tormentas, precedido de ronco estruendo que se oye á más de una legua á la redonda, sale tan copioso caudal de aquella, que no se le calcula en ménos de 20 muelas durante 24 horas. trascurridas las cuales, y tambien con estrépito, retiranse las aguas que, por la vehe-

mencia con que brotan, arrancan del conglomerado sus cantos acabados de redondear en la pedregosa pendiente de su salida, donde toman aspecto y tamaño de huevos de gallina y de pava.

CUEVAS DE LAS OVEJAS Y DEL MELIZAR. A ménos de 2 kilómetros al N. de Bastáras, é inmediatas á las dos anteriores, existen las cavernas llamadas cuevas de las Ovejas y del Melizar, ésta reducida á una fisura del terreno. La de las Ovejas tiene dos bocas: hay en la entrada de la principal una estalactita de 2 á 5 metros de longitud por uno y medio de diámetro, que semeja una columna sosteniendo una bóveda; se descubre inmediatamente un espacioso recinto de 50 metros de anchura con la longitud de 10, llegando á 6 metros su altura en algunos sitios: es lugar á propósito para refugio de ganados, que utilizan los pastores cercando sus dos bocas.

CUEVAS DE RODELLAR. Tanto por el lado de la sierra de Guara como en las vertientes orientales de la de Barced, existen varias en el valle de Rodellar, de las cuales citaremos dos. A poco más de un kilómetro al SE. de ese pueblo, á la izquierda del camino que baja á las Almunias, se halla la de las Bachellas, en la separacion de margas y calizas arenosas de otras calizas compactas: consta de dos ramales, de piso poco inclinado, y tiene cien metros de anchura por una profundidad de 20, oscilando su altura entre 5 y 8. A la izquierda del camino que de Rodellar conduce á Sarrablo, pasado el barranco Mascum, se halla la de Andrebot, de 44 metros de anchura y 6 á 8 de altura en su entrada, con una longitud de 70 metros. Su piso, en declive hácia arriba, está lleno de peñascos cubiertos por costras calizas de dos decímetros de espesor; y su techo simula un cielo raso en su fondo, con cordones de caliza incrustante á modo de vigas de un tejado.

GRUTA DE LA ZORRA. El valle de Sarrablo tiene otra al N. de San Juan Castiello. Su entrada se reduce á un pocillo muy angosto, oculto entre matorrales, y se compone de 5 galerías muy tortuosas y bajas de techo; la principal tiene cerca de 100 metros de longitud y á cada lado hay otra mucho más corta, siendo notable la de la izquierda por sus caprichosas estalactitas que remedan el interior de una cate-

dral en miniatura, cuya elevacion apenas alcanza la estatura de un hombre.

CUEVA DE CHIMIACHAS. Otras cavernas existen en las sierras de Sevil y de Alquézar, reduciéndose casi todas á soplados mucho más anchos que profundos, como la de Chimiachas, que tiene 40 metros de frente en una longitud de 2 á 5.

CUEVA PALOMERA. Entre las varias cavernas al pié de Alquézar, sobre el Vero, se halla la Palomera en el barranco de la Fuente, y la de la Reina Mora, inmediata á la villa; ambas poco profundas.

GRUTA DE LA ALGARETA. También la sierra de Estadilla cuenta otros muchos soplados semejantes, y al pié de ella es digna de citarse la gruta de la Algareta, situada entre Fonz y Estadilla, á cosa de 2 kilómetros de esta última. Tiene 66 metros de longitud; se dirige de E. á O. en declive pedregoso de 25 metros de profundidad, al cabo de los cuales hay un pozo.

CLOT DEL TORRENT. Finalmente, hacemos mencion de otras dos grutas curiosas por hallarse abiertas en los yesos de Alcámpel y de Albelda. El Clot del Torrent, á un kilómetro al S. de Alcámpel, se reduce á una tortuosa galería de 66 metros de longitud, dirigida á O. 22° N., bastante angosta, de bajas paredes en su principio y remate, pero de más de 5 metros de altura en su centro.

FORAT DE PISTOLES. Situado á 5 kilómetros al E. de Albelda, es el Forat de Pistoles un hueco ó soplado entre dos capas de margas yesosas de ménos de un metro de anchura por término medio y 32 de longitud hasta un sitio donde cierran el paso lajas desprendidas del techo. Su entrada se reduce á un boquete de 4 metros de largo en rampa hácia abajo y nada desahogado para colar una persona; pero su interior es de admirar á causa de los brillantes destellos reflejados por las luces en las costras de cristales que la tapizan en casi toda su longitud, con una altura que se pierde de vista.

RIOS.

Desgracia insigne es para la provincia de Huesca lo mucho que se recogen sus aguas, reduciéndose á pocas corrientes importantes en cuanto pasan de la region pirenaica á la subpirenaica. En ésta todavía la distribucion de sus rios es proporcionada á la extension diversa de sus comarcas; pero al entrar en la tierra llana, allí donde el suelo y el clima son más convenientes para la prosperidad de las plantas, allí donde la vid creceria robusta y el olivo arraigaría lozano, es tan grande la sequedad de su suelo, que yermo y árido aparece en su mayor parte. Absorbió el Cinca aguas caudalosas al recoger las del Ara, del Ésera y del Isábena; el Noguera-Ribagorzana penetra enteramente en Cataluña en cuanto dejan de encauzarle altas sierras, y el Aragon pasa á Navarra sin poder entregar al país á que da nombre copiosas cantidades del caudal que encierra en su seno. El Gállego tambien, al cabo de tantas leguas de corriente por el Alto Aragon, parece reservado exclusivamente al monopolio de la rica y feraz campiña de Zaragoza, y sólo quedan para la region meridional de la desdichada provincia de Huesca rios humildes, medio ocultos entre hondos y solitarios barrancos. A pesar de todo, pocas obras de importancia se han hecho en el país para mejorar sus condiciones agricolas; y es de creer que en vista de los ventajosos resultados que á la Litera dará indudablemente el canal de Tamarite, se acudirá al Gállego, al Ara, al Alcanadre y á otros rios para aprovechar extensas comarcas, hoy por hoy improductivas y desiertas.

ARAGON.

Poco tenemos que agregar á lo expuesto en el valle de Canfranc, respecto al rio Aragon. Despues de recibir por su izquierda, frente

á Castiello, el barranco Ixué de Garcipollera, da la vuelta al monte Grosin, último estribo de la sierra de Torrijos, y penetra en el campo de Jaca torciendo en ángulo recto su dirección. Se encamina á Poniente ensanchando cada vez más su cauce, recibe al Gas por su orilla izquierda, á corta distancia de esa ciudad, y recoge por la opuesta las aguas de los citados valles de Borau, Aisa, Aragüés del Puerto, Hecho y Ansó. Deja al mismo lado y á variables distancias, entre medio y tres kilómetros, los pueblos de Abay, Ascaso, Somanés, Javierregay, Santa Engracia, Bimés, Berdun y Villareal, y á su izquierda los de Binacua, Santa Cilia, Arrés y Martes, esparciéndose lentamente en ancho cauce. Grandes porciones por una y otra márgen pudieran aprovecharse para el cultivo, y seria conveniente y no muy costoso que los habitantes de los pueblos mencionados conquistaran algunas tierras de pasto, por medio de estacadas y plantaciones de árboles de ribera, como en pequeña escala se observa en Santa Cilia.

De otro modo, la crudeza del clima y la flojedad de sus tierras reducen sus productos á escasos cereales y hortalizas, y el rio abandona la provincia sin hacerla otro servicio más que el de un canal de desagüe.

A 1.020 kilómetros cuadrados asciende la superficie con que la provincia de Huesca contribuye á la cuenca del Aragon, y la longitud, el desnivel y la pendiente media de sus diversas secciones se expresan aproximadamente en el siguiente cuadro:

SECCIONES.	Longitud en kilóms.	Desnivel en metros.	Pendiente.
Desde su origen á Canfranc.....	12	343	2,8 por 100
De Canfranc al puente de las Grajas....	14	287	1,8 por 100
Del puente de las Grajas al de Berdun..	31	256	0,8 por 100

De estas cifras se deducen los totales de 57 kilómetros de longitud, 886 metros de desnivel y cerca de 1,6 por ciento de pendiente media.

GÁLLEGO.

En cuanto sale el Gállego del valle de Tena se esparce, ántes de llegar á Biescas, en laderas cada vez más anchas, ciertamente no muy aprovechadas, pues aparte de varias huertas y prados que le rodean, pasada aquella villa, su álveo encaja en una pedregosa rambla, que en algunos sitios ocupa más de un kilómetro de anchura. Al pié de Gabín recibe por su izquierda las inconstantes aguas del barranco de Yésero, que amontona en su conclusion enormes pedreras ó cantaleras, y casi enfrente se le agrega por la opuesta el Aso, riachuelo que determina el vallecillo de su nombre.

Algun partido saca la villa de Biescas de este rio, cuyo considerable caudal es muy superior á las tierras que pueden regarse en su término y en los inmediatos.

Próximamente dirigida al S. hácia Sabinánigo, recibe el Aurín, poco ántes de dar frente al valle de Basa y medio kilómetro más abajo, el barranco Tolivana, que baja de Navas y cruza los términos de Navasilla, Arlate y Sasal. Pasado el Basa, desde el puente Sabinánigo se encauza en estrechas gargantas que suavemente ensanchan hasta Puente Fanlo, donde le cercan otros montes desde la union del Rapun, barranco que antes de llegar al pueblo de su nombre tora los de Ara, Avena y Sigüés.

El Gállego tuerce suavemente al S. SO. recibiendo despues por la orilla izquierda el rio Guarga, que surca el valle de Sarrablo; despues se desvia al O., apoyado sobre las vertientes septentrionales de las sierras de Presín y de Rasal; en el término de Anzánigo se le junta por la derecha el barranco Isarbe, que baja de N. á S. desde los montes de San Juan de la Peña, y 5 kilómetros más abajo el Garoneta, que determina el valle de Rasal, habiéndose desviado el Gállego al S.O. en ese intermedio. Despues de la confluencia del Garoneta se une al Gállego el barranco de Escalate, que nace en la sierra de Sarsa, cruza á Valtacho, y al cabo de 5 kilómetros concluye entre gargantas estrechas. Tres kilómetros más abajo se le agrega por la

orilla opuesta el de Ena, que baja de las Peñas de San Juan y concluye entre Triste y Yeste al cabo de 10 kilómetros de trayecto, en que recoge las aguas inconstantes de varios arroyuelos. El Gállego, en tanto, se desvia otra vez más á Poniente, hasta encontrar el Asabon, que desde las fuentes de Longás cruza sinuoso los oscuros montes de las pardinas Pequera, Montañana, Nueve-Ciervos y Samper; deja á su derecha á Villalángua y Salinas de Jaca y á su izquierda á Santa María, terminando en la Peña.

Los altos montes que sujetan al Gállego son franqueados por éste en los profundos estrechos de las Gorgachas, donde rompiendo potentes bancos de caliza, recobra su direccion más general de N. á S., serpenteando hasta los Mallos de Riglos. Pasados éstos, deja á Muriello á su derecha, y poco más abajo se le une por esa márgen el arroyo Chavastre, que nace en la sierra de Santo Domingo, se dirige O. á E. á 4 kilómetros de Agüero y recoge á su vez las aguas de otros barrancos, como el Sancitol que descende de Fuen Calderas, y deja á su izquierda á San Felices y Agüero, recibiendo á su vez las aguas de la Pasada de Biel.

Más adelante el Gállego, con una ligera vuelta al O., ántes de llegar á Erés, y otra al E. en Ardisa alrededor de los montes de Biscarrués, fija la separacion de las dos provincias aragonesas, agregándosele por la izquierda el barranco de San Pablo en Erés, el Badiello junto á Biscarrués, procedentes del término de Ayerbe, y el de Valdespartera que baja de los Corrales. Deja á Oriente los áridos páramos ó mesetas de que hablamos anteriormente, destinados á cambiar totalmente de aspecto el dia en que se haga derivar de tan caudaloso rio un canal, cuya presa habria de instalarse por encima de las Gorgachas, situadas próximamente á igual nivel que tan incultos y dilatados llanos.

En Gurrea se le reúne entre hondas márgenes el Soton, que desciende del Gratal, siguiendo un plano suavemente inclinado al Mediodía, despues de cruzar la comarca que da nombre (la Sotonera), muy despejada entre Esquedas y Plasencia, y entre Lupiñen y Ortilla, donde se le agregan otros riachuelos, tales como el Riel, dejando más

abajo á su derecha á Alcalá de Gurrea. Se le juntan además cerca del Castillo de Otura los barrancos Venia y Salado.

Continúa el Gállego por las llanuras de Gurrea hasta penetrar totalmente en la provincia de Zaragoza en cuanto alcanza el término de Zuera, á cuya villa sirve de más utilidad para riegos y molinos, aumentando la belleza y frondosidad de sus márgenes á medida que se acerca á la ciudad de Zaragoza.

La parte de la provincia de Huesca correspondiente á la cuenca del Gállego comprende una superficie de 1.440 kilómetros cuadrados, ó sea algo ménos que el décimo de la del Alto Aragon.

La longitud, el desnivel y la pendiente respectivos de las diversas secciones de este rio, se expresan aproximadamente en el siguiente cuadro:

SECCIONES.	Longitud en kilóme- tros.	Desnivel en metros.	Pendiente por 100.
Del nacimiento á Sallent.....	8	395	8,4
Sallent á Biescas.....	22	359	1,6
Biescas á Puente Fanlo.....	15	140	0,9
Puente Fanlo á Anzánigo.....	27	220	0,8
Anzánigo á Murillo.....	14	118	0,8
Murillo á Gurrea.....	40	120	0,3

Resultando los totales y promedio respectivos de 126 kilómetros, 1.552 metros y poco más de 1,2 por 100.

CINCA.

La cuenca de Cinca no comprende ménos de 12.220 kilómetros cuadrados, es decir, los $\frac{4}{5}$ próximamente de la provincia. En cuanto sale el rio del valle de Bielsa, se le junta como dijimos el Cinqueta, doblando el caudal del primero, que entre Salinas y Tella deja á su derecha el barranco de la Sarra, cambiando dos veces de direccion, primero al S. y luego al SE., despues de lo cual cruza el Paso de las Devotas, estrecho de 400 metros de longitud, donde el rio se

divide en dos brazos. Continúa sinuoso á través de los derrames orientales de Bachaco y de los occidentales de Cotiella; y al pié de Badain se le une por su izquierda el río Irués, procedente de los últimos, recogiendo las aguas de varios torrentes que le hacen bastante caudaloso en los 5 kilómetros de su trayecto. De ahí el Cinca se desvía al O. hácia la Infortunada, tuerce luego al S. O. en medio de diversas inflexiones, con la rápida corriente de 0,9 por 100, término medio, recibiendo por su derecha el Yosa, que determina el valle de Tella.

Tres barrancos poco importantes, como San Martín, Pera y Biembro, se agregan por la opuesta orilla entre la venta de Puértolas y Laspuña, seccion en la cual forma una doble S, encauzado estrechamente, sin ofrecer punto alguno de provecho en sus márgenes.

Junto á Escalona se le reunen las aguas del Béllos y Yosa, que algo se aprovechaban para riegos y molinos; y ambos son de inconstante régimen, pues todos los años arrastran sus avenidas periódicas el puentecillo de madera y tierra, paso obligado desde Boltaña para Bielsa, Gistain y Benasque.

Desde Escalona se dirige el Cinca al S. SO. con una pendiente media de 0,5 por 100 hácia Ainsa, donde extensas pedreras guarnecen ambas orillas, acumuladas por las crecidas fuertes y tumultuosas que todos los años tiene el Cinca; y entre los dos últimos pueblos, por el celoso esmero de los ribereños, queda á su derecha una vega de 400 metros de anchura media, ocupada por frutales y hortalizas, cercadas de campos, viñas y algunos olivos. Los labradores dedican sus heredades con grandes cordones de cantos amontonados, y si el ejemplo cundiera en otras partes, de bastante más provecho sería su ribera. Recibe por su derecha, cerca de Ainsa, el barranco Estañuelo, y más abajo el Ara, uno de sus principales afluentes, esparciéndose por la opuesta margen otra vega de alguna importancia, pasada la cual, se encauza en márgenes muy estrechas, formando escalinata y plantadas de vides.

Más adelante afluyen á su izquierda el Natas, compuesto de tres brazos, el Ripoco, procedente de la sierra Ferrera, no lejos de For-

dada, La Nata y la Sorda que nacen en la Cabezonada, entre la sierra Ferrera y la Peña Montañesa; se dirige de E. á O., y acaba en el Cinca junto á Gerbe, aprovechándose sus aguas, aunque escasas, para los molinos de Fuen de Campo y Arro y el riego de algunos huertos.

Cerca ya de Mediano, las márgenes del Cinca se levantan gradualmente y recibe el Osia que, desde los montes de Rahin, se dirige hácia Palo, torciendo bruscamente de E. á O. en su remate á través de hondas y pedregosas cañadas.

Entre Mediano y Ligüerre se encauza el Cinca en el Entremón, estrecha garganta dominada por altas escarpas y montes á plomo de 200 á 350 metros de altura en más de 2 kilómetros de longitud, de pasos tan arriesgados que pocas personas serian capaces de cruzar.

Debajo de la barca de Ligüerre se le une el Susia, que nace entre Hospitalet y Almazorra en los montes de Eripol, á la izquierda del cual pasa, así como de Castejon y La Mata, y entre Ligüerre y Escanilla, donde se le junta el hondo barranco de Santa Coloma procedente de la sierra de San Benito.

Otro estrecho, si bien ménos cerrado que el anterior y más corto, sigue á un pequeño trozo algo abierto; tuerce en él al S. SE. hasta el barranco Bediello que nace al pié de Pano, cruza en hondo cáuce entre Clamosa y Penilla y enriquecido principalmente con el caudal de la copiosa fuente de San Martín, remata á los 5 kilómetros de su origen. De nuevo se ensanchan las márgenes del Cinca largo espacio al pié de Pui-de-Cinca, cercado de hermosas heredades; pero tres kilómetros más abajo sus orillas se hacen otra vez escarpadas hasta recibir la Sosa de Naval. Ésta nace cuatro kilómetros al NE. de esa villa, rodea el cerro en que está fundada y allí se le juntan el Rebilbes, que baja de la Valata, y el Recualdo, que de la Paca descien- de al Salinar. Ambos se aprovechan para el riego de algunos huertos, tuercen al SE. debajo de Naval y terminan seis kilómetros más abajo frente á la ermita de Nuestra Señora de Torre-Ciudad.

Aquí el Cinca cruza una pintoresca garganta de 300 metros de longitud formada por enormes precipicios que majestuosamente terminan en esa parte las regiones montañosas, contorneándose el río en

varias revueltas y dirigiéndose al S. SO. en su salida á la tierra llana. Desde el puente del Grado determina una extensa y floreciente vega, donde ensoberbecido en sus crecidas, ocupa desmesurada planicie, y en su régimen ordinario se divide en varios brazos unidos entre sí por multiplicados ramales, unos y otros de inconstante marcha despues de cada avenida. Entre Artasona y Olbena su curso se desvia más al S. SE., y entre el segundo pueblo y Estada recoge las aguas del Ésera, su principal tributario. Desde este punto hasta su union con el Vero, esparcido por una llanura pedregosa de más de un kilómetro de anchura, se divide tambien en varios ramales entre las ramblas de su álveo, reduciendo con sus avenidas las vegas conquistadas lentamente á uno y otro lado, entre las cuales son notables la que hay al N. de Estada y la que existe con dos kilómetros de longitud en la orilla opuesta, casi siempre reducida á una seca rambla que se podria convertir en sotos y alamedas, como empieza á hacerse en el término de Fonz.

Mas abajo de Enate se le reune por su izquierda el Ariño, barranco que atraviesa los montuosos términos de Hoz de Salinas, Coscojuela y Costean. El Cinca gira en tanto al S. SO. sin dejar á su derecha un palmo de tierra aprovechable hasta el Vero, y en cambio por la opuesta se hallan los ricos términos de Estadilla y Fonz. Entre Cofita y Ariéstolas hay un saliente notable de huerta en rampa coronada por viñedo; y entre el Vero y Castejon del Puente se encamina al S. SE. hácia Monzon, donde otra vega más importante sigue á la de Fonz por la izquierda, continuando la derecha dominada por altas escarpas.

En Monzon mismo termina otro afluente secundario, la Sosa de Peralta, riachuelo de grandes avenidas; pero generalmente no lleva más que media muela de agua, y sufre como el Cinca, muchas sangrías que se utilizan para el riego. Comienza al pié de San Quilez en el barranco del Molino del Truco, que deja á Gabasa á su derecha, así como á Peralta de la Sal, á la que rodea torciendo al O. SO. en direccion á San Esteban de Litera.

Desde su union con el Ésera sufre el Cinca considerables san-

grías, la mayor parte para el riego que se esparce por numerosas acequias, siendo las más importantes la Ribera Fonda de Estadilla, prolongada hasta las fértiles huertas de Monzon, y otra que desde esta villa se extiende hasta más allá de Pueyo de Moros.

Frente á la vega de Monzon se le agrega la Clamor de Permisan, que comienza por el barranco del Marqués en la Fondota de Azlor, deja á la izquierda á Laluenga y á su derecha á Fornillos y Permisan, formando entre esos pueblos una ancha rambla.

La parte más rica é importante de la ribera del Cinca es la comprendida entre Alcolea y Fraga. Siguiendo la derecha desde Alcolea, hay entre esta y Albalate 2 kilómetros de huerta, á los que siguen otros dos incultos por hallarse más altos y cruzados de barrancos; encuéntrase despues la huerta de Chalamera enlazada con la de Ballobar hasta el Alcanadre, y pasado este afluente, queda en la orilla opuesta todo el suelo de cultivo en otros 4 kilómetros, apoyándose en la derecha sobre las ripas de Ballobar. Pasadas estas, entra la huerta de Velilla, muy importante, y todavía más la de Fraga.

Por su márgen izquierda entre Albalate y Belver, tiene el Cinca 9 kilómetros de huerta en longitud con una anchura comprendida entre 500 y 900 metros; se estrecha considerablemente en los términos de Osso y Almudafar, y vuelve á ensanchar en Zaidin. Debajo de Fraga se divide el rio en varios ramales hasta la Granja de Escarp, donde se junta al Segre, formando reunidos hasta Mequinenza el primer afluente del Ebro, terminando el Cinca entre las deliciosas vegas mencionadas, que se prolongan hasta debajo de Torrente, embellecidas sus huertas con espesos bosques de olivos, higueras y otros árboles frutales.

En el siguiente cuadro se expresan aproximadamente la longitud, desnivel y pendiente media de cada una de las secciones de este rio á partir desde su origen:

ESTACIONES.	Longitud en kilómetros.	Desnivel en metros.	Pendiente por 100.
Desde su origen á la Pineta	3	820	27,3
De la Pineta á Bielsa.....	13	492	3,7
Do Bielsa á la desembocadura del Cin- queta.....	7	276	3,9
De la desembocadura del Cinqueta á la del Irués.....	8	291	3,6
De la desembocadura del Irués á la del Ara.....	22	118	0,5
De la desembocadura del Ara á la del Ésora.....	37	244	0,7
De la desembocadura del Ésora á la del Vero.....	13	73	0,5
De la desembocadura del Vero á la del Alcanadre.....	44	126	0,3
De la desembocadura del Alcanadre al Segre.....	25	80	0,3

Resultan los totales de 172 kilómetros de longitud y 2.520 metros de desnivel, y la pendiente media de 1,4 por 100.

PRINCIPALES AFLUENTES DEL CINCA.

El Cinqueta de que ya hemos hablado, el Ara de que poco nos resta que decir, el Ésora con el Isábena, el Vero y el Alcanadre con Guatizalema, Flúmen é Isuela, son los principales afluentes del Cinca. Paralelo á éste comienzan su curso todos ellos y para reunirse con él, se acodillan más ó ménos bruscamente en su remate ó en la segunda mitad de su corriente.

ARA. Esto último sucede con el Ara, que pasados los llanos de Planduiar, en la conclusion del valle de Broto, se desvia al E. SE. para penetrar en la Ribera de Fiscal, frondosa y poblada como ya dijimos, y uno de los más bellos países de la region subpirenaica. En cuanto la abandona, marcha sujeto el rio desde el estrecho de Jánovas entre espesos y altos montes, sin tener en más de 4 kilómetros tierra vegetal que regar, llegando por fin á la villa de Boltaña, donde súbito se abre el horizonte y aparecen orillas más placenteras.

Al pié de aquella baja el barranco de Cañamás, cuyas aguas se aprovechan para el riego: nace en Navain, y despues de un trayecto ondeado y de una curva muy fuerte, por detrás del monte Liaso, donde está edificado Boltaña, entra en el Ara frente al monte de la Magdalena.

Entre Boltaña y Ainsa se extiende el Ara en una hermosa ribera compuesta de las huertas Alta y Baja, de 2 kilómetros de longitud por 500 metros de anchura, y la de las Torteras algo mayor, y allí se producen con abundancia hortalizas y frutas, ocupando los parages abrigados algunas plantaciones de olivos y viñas. El rio marcha lento y sinuoso entre aquellas, ensanchándose el valle irregularmente, y á la mitad se apoya en los montes de su derecha al pié de Guaso, de donde vuelve á la izquierda, se desparrama luego en una vega más ancha y termina por fin al S. de Ainsa, donde el Cinca tambien se enseñoorea entre dilatadas márgenes.

Sensible es que un rio siempre tan caudaloso como el Ara, pase casi integro al Cinca, sin que sus aguas se aprovechen para el riego de extensas comarcas. Existía, si nuestros informes son exactos, el proyecto de conducirlo desde la Ribera de Fiscal, por el valle de Rodellar, á la Tierra Llana, y de esparcirlo al S. de Barbastro por los áridos llanos de Berbegal, Peralta de Alcofea y otros varios á la izquierda del Alcanadre; pero es dudoso llegue á realizarse obra tan costosa.

ÉSERA. Al describir el valle de Benasque hemos señalado las circunstancias más notables de este rio hasta el estrecho de Aguas Alenz, que cruza en tortuosa y profunda corriente, hasta salir á los llanos de Campo. Poco ántes de llegar á esta villa se le reune la Garona de Viù por la derecha, y dos kilómetros más abajo el rio Albo por la izquierda, habiendo resultado por la accion de las tres corrientes un territorio muy pintoresco. El Ésera corta normalmente los estratos: la Garona de Viù afluye en una estrecha cañada, segun dijimos, y el rio Albo, en cuanto deja el valle de Bardaji, tuerce al O. SO., se esparce en anchas ramblas y deja á su izquierda los hermosos prados y tierras de cultivo que rodean la villa de Campo. El Ésera,

en cuanto recoge sus aguas, sigue con torcida corriente á través de las gargantas de Murillo, ménos angostas que las situadas en la conclusion del valle de Benasque; y pasado el kilómetro que tiene de longitud, más desviado el rio al S. SE., le cerca un territorio parecido al de Campo con la agregacion en Navarri del barranco, ancho y muy pendiente, de Foradada y la terminacion en Murillo del vallejo de Merli y Bacamorta.

Pasadas las deleitosas márgenes de Navarri y Murillo penetra el Ésera en un largo trayecto, continuando lento y tortuoso entre solitarios y oscuros montes, deprimidos gradualmente hasta Santa Liestra. Queda éste á la izquierda; desde sus orillas el horizonte se dilata cada vez más, y por fin se presenta una extensa llanura en Perarrua, pueblo afamado por sus árboles frutales, hallándose otra todavía mayor hasta Graus, donde se le agrega el Isábena. La confluencia de ambos contribuye á hacer pintoresca la situacion de esa villa, muy frecuentada y paso obligado para la Montaña desde gran parte de la Tierra Llana.

Entre montes más altos y ásperos por la derecha que por la izquierda, recibe el Ésera los barrancos Recereza y Risordi, tres kilómetros ántes de la Puebla de Castro; y al otro lado de esta villa, por la opuesta márgen, el Sarron, que viene de Torres y Cáncer, por territorio ménos cerrado. De allí se desvia al S. O. é inmediatamente que deja á su izquierda el lugar de Barasona se sujeta entre peñascos á través de las gargantas de Olbena, torciendo cada vez más al O. y haciendo en dos kilómetros de corriente grandes revueltas, con pozas, estrecheces y pliegues, hasta que termina en el Cinca, dirigido N. 25° O. á tres kilómetros al N. de Estada.

A corta distancia de su desembocadura se están practicando con lentitud suma trabajos indispensables para la presa del, tantos años ha proyectado, canal de Tamarite, cuya utilidad, mejor dicho necesidad, es á todas luces evidente, pues la Litera, hoy dia casi enteramente seca, aumentaria su riqueza en más de diez mil hectáreas de excelente tierra vegetal, de que está dotada.

ISÁBENA. Si bien ménos caudaloso que el anterior, el Isábena pu-

diera suministrar riego constante todo el año, principalmente en la segunda mitad de su curso. Ya vimos anteriormente de cuán poco provecho es desde su comienzo hasta Serraduy; tampoco desde este pueblo se saca todo el partido que se debiera, y más si se atiende á las copiosas fuentes de San Cristóbal, cuyas aguas caen íntegras al río en vez de encañarse por encima de sus márgenes y esparcirlas en las vegas que hay más adelante. Los montes que le encauzan se deprimen gradualmente hácia la Puebla, donde se le agrega por la derecha el barranco Carrasquero, cuyo final es una ancha rambla á la cual afluyen las aguas de Esdelomada y Merli.

Pasa despues el Isábena al pié del promontorio en que está edificado Roda; y al llegar frente á Lascuarre, la sierra de Capella obliga á torcer bruscamente en ángulo recto su direccion, encaminándose al O. frente á Graus, donde entrega sus aguas al Ésera.

VERO. De mucho menor caudal que el anterior es el río Vero, cuyo origen se halla en las montañas de Pui Morcat y las Bellostas, pero en la primera parte de su curso, hasta las fuentes de Lecina, está seco la mitad del año, reducido á anchas y arenosas ramblas, por entre las cuales se pierden las escasas aguas de otros arroyuelos y barrancos que á él acuden. Las caudalosas fuentes de Lecina, que brotan en su márgen derecha, son su principal fundamento, pues sin ellas escaso sería el riego que pudiera proporcionar este río, no muy abundante para satisfacer por completo las necesidades de la ciudad de Barbastro.

Entre Lecina y Alquézar franquea la sierra de esta villa, siguiendo una marcha sinuosa por entre las Esclusas, que son unas pintorescas quebradas de más de cien metros de altura en algunos sitios. Entre Alquézar y Adahuesca franquea altas colinas recortadas por numerosos barrancos, no ensanchándose gran cosa las angostas orillas del Vero hasta Pozan; pero ántes deja una extensa planicie irregular cortada por cerros, unos incultos, otros con plantaciones de viñedo y arbolado, y cultivada en cuatro hectáreas sobre su derecha, á cuyas márgenes descienden los barrancos de Abarta y de Painalva, que nacen en el término de San Pelegrin.

Encauzado en hondas cañadas, con algunos trozos de regadio, cruza los términos de Huerta y Pozan; recibe á mitad del camino de Castillazuelo y Barbastro el barranco de Vallanzualas, que nace en el término de Salas Altas, y los de la Paul y Valpregon entre la citada ciudad y su desembocadura; le cercan en esta algunas escarpas de bastante altura, y en el último tercio de su curso se aprovechan sus aguas para el riego, hasta el punto de escasear bastante, más de la mitad del año.

ALCANADRE. Si á la amplitud de su cuenca correspondiera un caudal de importancia, seria el Alcanadre tal vez el rio de más provecho de la provincia, á pesar de correr entre hondas márgenes desde su nacimiento á su remate. Tiene origen en la Chasa de Rodellar en el extremo E. NE. de la sierra de Guara; cruza los cerros de Trahuja y en el Bozagal de los Gatos corta el estrecho del Barrasil, donde se le junta el Mascun, caudaloso riachuelo que nace un kilómetro más al N., en un paraje escarpado dominado por peñas de 50 metros de altura. Sigue el rio al O. de Rodellar dirigido al S., dejando á la derecha á Pedruel y á la izquierda á Las Almunias y San Saturnino, y pasa luego por las gargantas de la Peonera entre San Juan y la sierra de los Xuncos y Naya, entrando por fin en la Tierra Llana, cercado siempre de altas márgenes que se oponen á que de él se deriven acequias importantes. En el término de Bierge se le junta el rio de Albaruela, procedente de la sierra de Sevil, y á dos kilómetros al SE. de Cásbas afluye á su derecha el Hormiga. Este, desde su nacimiento en las gargantas de Guara, corre tambien cercado de altas laderas entre Aguas y Panzano, Labata y San Roman, Ibieca y Sieso, Junzano y Cásbas.

Constantemente dirigido al S. separa el Alcanadre el partido de Huesca del de Barbastro hasta Antillon, donde se le agrega el Rigal, riachuelo de escasa importancia: pasa luego á Pertusa y de allí á Huerto, al E. del cual se le reune el Guatizalema, encajado tambien en altos desmontes naturales; y cruzando despues entre los términos de Capdesaso y Lastanosa, notables tan sólo por su extraordinaria sequedad, contribuye en gran parte á la riqueza de la villa de Sariñe-

na, que deja á su derecha, permitiendo que en su territorio, por la menor depresion de su álveo, se repartan algunas acequias con que aumentar la variedad de sus producciones.

Cinco kilómetros más adelante se le agrega el Flúmen, debajo de Albalatillo, desde donde tuerce en ángulo recto hácia Levante, dejando al N. á Sena y Villanueva de Sigena, al pié de dos extensas mesetas. Al S. de Ontiñena se le agrega el barranco Hondo; tuerce su curso al SE.; se le une el barranco Faisner entre Ontiñena y Ballebar, y el Salado en este último pueblo, terminando 300 metros más al E. en el Cinca, dominado á la derecha por las escarpas de los cabezos y ripas del Congost, últimas derivaciones de la sierra de Ontiñena. No ofrece la vegetacion entre los dos últimos pueblos la aмена frondosidad con que el Cinca se adorna, y siguiendo las márgenes del Alcanadre sólo se notan algunos olivos poco robustos entre las tierras de pan llevar, únicamente regadas por el agua llovediza.

GUATIZALEMA. Nace el Guatizalema en la pardina de Bail á tres kilómetros al N. de Nocito, donde se le agrega el rio Cagigal, que desde Avellana pasa á Bentué, determinando el valle mencionado, en cuya conclusion se le junta por la opuesta margen el barranco de Orlato, próximo al Meson de Santa Olaria. Pintoresco se ofrece el pais en el cruce del rio por los remates occidentales de la sierra de Guara, pasando de los estrechos de Bollituero á la Almunia del Romeral, cuyo término rodea hácia el O., ahondándose luego por el S., que es su direccion más constante, entre los montes de Sipan y Los Certales. Pasa de éstos á Arbaniés; corta normalmente en Siétamo la carretera de Huesca á Barbastro, y ménos sujeto que el Alcanadre entre montes más bajos, permite la derivacion de varias acequias por las cuales algo se mejora el seco y árido aspecto del pais, á lo largo de su corriente, en Fañanás, Alcalá del Obispo, Argavieso y Novales. Tres kilómetros más abajo, entre Piracés y Salillas, se desvia al SE., aliñeacion que conserva entre Sesa y Huerto hasta los Puentes del Rey, en que se une al Alcanadre, despues de entregar parte de sus aguas al término de Sariñena, por medio de una presa y un canal conducido por galerías á través de algunos montes.

FLÚMEN. Es el Flúmen de más larga corriente y ménos caudaloso que el anterior, y se forma por la reunion en Santa María de Belsué de varios arroyos. Baja el más oriental de los montes de Ibirque á Lúsera, y el occidental arranca no lejos de Meson Nuevo, á muy corta distancia del Isuela. Reunidos sus brazos, se encauza el Flúmen entre altas sierras que acaba de cruzar en el Salto de Roldan, pasado el cual se acodilla dos veces, una debajo de Sagarillo y otra al N. de Fornillos, situado éste en una loma 120 metros más alta que el rio. Entre aquellos se le une en Chibluco el barraneo Fuen Mayor, que divide en dos barrios el pueblo de San Julian, donde se le agregan las aguas de una fuente bastante copiosa para regar una porcion de huertos.

Continúa el Flúmen hácia Monte Aragon, arruinado al SE. entre hondas cañadas; cruza los términos de Quicena y Tierz, no lejos de la capital; se desvía nuevamente al S., y cercado de extensas llanuras entrega sus aguas á una gran acequia, que da movimiento á varios molinos y riego á numerosos huertos y tierras de cereales. El lecho del rio, no del todo seco, está ocupado por espesas alamedas, y su tranquila corriente continúa por una comarca para nosotros siempre hermosa, siempre de gratos recuerdos, siempre venerable, dejando á Huesca á su derecha y á Bellestar á su izquierda. Rodéanle en corto espacio Las Casas, Los Alberos, Tabernas y Buñales, donde se le junta el Isuela, y de aquí á Sangarren, Barbués, Torres de Barbués, Almuniente y Grañen, dando escasa frescura á los llanos secos y extensos de Polenino, Lalueza, Lanaja y Pallaruelo, hasta terminar, como dijimos, en el Alcanadre, debajo de Albalatillo.

ISUELA. Riachuelos de escasa importancia dan origen al Isuela en los montes que dominan al NO. el Meson Nuevo y al NE. el pueblo de Arguis. Todos afluyen á una honda depresion donde su aguas se depositan para abastecer las huertas de la capital, sin cuyo recurso no podrian existir.

El pantano de Huesca se construyó á fines del siglo xvii en las estrechas gargantas del Escalar, á cinco kilómetros al N. de Nueno, aprovechando los naturales murallones de los bancos estrechamente

cortados para el paso del río, que se cerró por un muro de gruesos sillares, cuya altura es de 20 metros, 12 de ancho y 37 de largo. En la parte central de su base existe una galería para facilitar la salida del agua con una compuerta de bronce de 65 arrobas de peso, que se pone en juego por medio de un torno, y debajo de aquella hay dos grandes albercas ó balsas que se llenan con las aguas sobrantes del pantano, pasando la mayor parte de ellas á una acequia que corre por la derecha del río. Éste, con su escaso caudal, baja entre las ásperas vertientes del Escalar, entra en la tierra llana por debajo de Nueno, y encaminado al S., cruza los términos de Arascués, Igríés, Yéqueda y Banastás; lame entre espesas alamedas los muros de la capital, y de allí se dirige á Pompenillo y Pompíen, hasta terminar en el Flúmen entre Tabernas y Buñales.

NOGUERA-RIBAGORZANA.

Se reduce á 544 kilómetros cuadrados la parte aragonesa de la cuenca del Noguera-Ribagorzana, cuya marcha hasta Sopeira hemos descrito anteriormente.

Sale con ímpetu de los estrechos de Sopeira con la pendiente media de 1,1 por 100, embellecidas sus márgenes por una hermosa vega hasta Aren, en la que abundan las plantaciones de árboles frutales entre las huertas y campos que deslindan hasta recibir la ribera de Cornudella. Dos kilómetros más abajo de Aren se le junta el barranco de San Roman, que pasa por Suerri y Berganuy, casi siempre con escaso caudal, y debajo de su union se aprovechan las aguas para regar de 25 á 30 hectáreas de huerta. Desde el barranco de San Roman hasta Montañana circuyen al río montes más bajos y redondeados, y sólo recibe dos barrancos; el de San Juan, que baja de Monesma y tiene seis kilómetros de longitud, y el de San Miguel, que baja de Chiró y termina medio kilómetro ántes del Pont.

Hasta dos kilómetros al N. del Pont de Montañana invade la orilla izquierda del Noguera un pico triangular perteneciente á Aragon, existiendo la anomalía que las tierras tocando á las mismas casas del

Pont por el lado del S. pagan contribucion á Castisent, término municipal de la provincia de Lérida, repartido en caseríos.

Dirigido desde Aren S. 20° O. hácia Pont de Montañana, tuerce aqui al O., haciendo una S para revolver al Sur inmediatamente, recibiendo á dos kilómetros más abajo del Pont de Montañana el barranco Vall-furó, de cauce muy hondo entre los pedregosos montes que constituyen la sierra del mismo nombre, y despues tuerce el Noguera al S. SE. para rodear en arco de circulo el cabo saliente del castillo de Chiriveta, encaminado despues al S. SO. para cortar normalmente el Monsech, donde le cercan altos y formidables estrechos. El primero, entre Mongay y Monfalcó (Aragon) y Corsá (Cataluña), tiene 500 metros de longitud y todo su fondo está ocupado por el agua; 400 metros más abajo se halla el segundo, que es Lo Bot de Monfalcó, y luego entra el rio en un ensanche hasta las sinuosas gargantas de Blancafort.

Antes de llegar á ellas y al pié de las altas escarpas de Finestras, se le agrega el Guart, que nace en los tozales de Monesma, dirigiéndose á las Segarras se le reunen el barranco del Pinar, el del Molino, que corta los crestones orientales de Benabarre, y otros varios; deja á la derecha á Tolva, cruza los congostos de Ciscar, rodeado de peñas totalmente desnudas que le estrechan en sitios inaccesibles, y gira á Levante en su último curso al N. de las sierras Sabinós y Perpella.

Frente á su union con el Noguera se muestra en las orillas opuestas un hondo valle en declive llamado el Plá de Ager, donde se encuentran, ademas de este pueblo, los de Corsá, Agulló y Millá; y pasado el estrecho de Blancafort se abre el valle del Noguera en un ensanche muy irregular de poco más de un kilómetro de longitud, limitado más abajo por el estrecho de la Sabina, que forman entre sí el Coll del Figuet y la sierra de Canellas.

Del estrecho de la Sabina, sinuoso y de 600 metros de largo, vuelve el rio al S. SE. y deja de ser frontera de ambas provincias hasta cuatro kilómetros más abajo. En ese trayecto corresponde á Cataluña un pequeño territorio de su margen derecha por el Val de Bar-

buxera y los montes de Tragó, dos vallejos hácia Camporrells y Baldellou, separados por las altas crestas de los Castellazos. Entre los términos de Boix é Ibars y los de Baldellou y Castillonroy continúa el Noguera ocho kilómetros separando Aragon de Cataluña, hasta la casa de Lérida; y en ese trayecto se marcan sobre la derecha del rio la Solana y la Llanca de Baldellou. Rodea despues el promontorio de San Salvador de Castillonroy, al pié del cual abandona la provincia de Huesca, cruzando por la de Lérida un territorio cada vez ménos escabroso desde el pintoresco valle de Alfarrás, que tiene un kilómetro de anchura.

Poco provecho se saca de este rio por las márgenes de la provincia de Huesca: le utilizan mucho más los catalanes, tomando de él un canal, cuya presa se halla un kilómetro al N. de la casa de Lérida, y cuyas aguas riegan muchos trozos de huerta y dan vida á varios molinos y artefactos.

FUENTES.

Prolijo en extremo seria, y á poca cosa conducente en el caso de poscerlo, detallar el catálogo de las fuentes de esta provincia, pues tantas son las de la region pirenaica, que á buen seguro se contarán á millares. Valles hay, como los de Benasque, Tena y Gistain, en que por do quier se hallan: los próximos á Navarra son mucho más secos y, por regla general, en todos abundan principalmente hácia su mitad superior. De varios de sus manantiales dimos ya cuenta en la Orografia, y aquí sólo citaremos alguno que otro de los más notables por su caudal ó por el sitio en que brotan.

La fuente de Peireluc, que da nacimiento al Gállego, las del Garro de las Nou Fontanas, la del Escalar á la izquierda de la carretera de Panticosa en el valle de Tena, y la del Puerto de Sahun, tan fria que pocas veces pasa de 4° la temperatura de sus aguas, en el de Gistain, son de las más notables.

La Fuen Gloriosa de Santa Elena, al N. de Biescas, lo es más todavía por ser intermitente. Brota de una extensa gruta y su intermitencia se señala por un aumento en el caudal de sus aguas durante algunos minutos, al que precede un sordo ruido bien perceptible en el interior de la ermita. La pequeña cascada que forma aquella á su salida aumenta su importancia y vistosidad durante algunos momentos, despues de los cuales el agua deja de rebasar por los conductos, apagándose suavemente su murmullo. El fenómeno se repite con mucha irregularidad: en ocasiones puede observarse tres ó más veces en un solo dia, y en otras pasan varios sin que el curso de sus aguas experimente aumento sensible, siendo independiente de la

mayor ó menor cantidad de lluvia que afluya á la comarca. Es notable tambien este manantial por la cantidad de toba caliza que deposita en las paredes de la gruta por donde sale, propiedad incrustante de las aguas, que puede observarse asimismo en otras varias fuentes de la carretera de los baños de Panticosa, entre Biescas y el valle de Tena.

La fuente de la Sarra, que brota en el barranco de su nombre á la salida del de Bielsa, es tambien de las más copiosas y de las más frias, pues sólo señalaba el termómetro 9°, siendo 27° la temperatura del aire.

En la Peña Montañesa es muy de notar, entre otras, la Fuen Santa, que arroja constantemente una muela, de aguas cristalinas y frescas.

Al pié de la Croqueta, en la orilla derecha del Isábena, son dignas de mencion las de Obarra, que brotan en una longitud de 50 metros repartidas en más de 12 manantiales, y en tiempos normales no baja de dos muelas su caudal.

Son notables en la parte alta del Turbon la fuente de la Pedreña, muy cruda, marcando solo 7°, siendo 19° la temperatura del aire; la de San Adrian, casi tan fria, y la de la Plana, algo más templada. Otras que merecen citarse son las de San Cristóbal, situadas entre Serraduy y Biescas de Obarra: brotan entre las capas de caliza numulítica, y por término medio arrojan tres muelas. En las épocas de lluvia se hacen tan copiosas que llegan á interceptar el paso á la montaña, ocupando una anchura de 50 metros en una longitud de 18 á 20 que hay sobre la izquierda del Isábena, sin que sus aguas se aprovechen directamente; no siendo muy difícil encauzarlas á un nivel muy superior del que tienen las mezquinas acequias que arrancan directamente del rio.

Aunque seco, el valle de Sarrablo contiene dos fuentes importantes: la que da origen al rio Guarga, llamada Las Cambras, se halla á un kilómetro E. NE. de Laguarda, y su temperatura era de 10°, siendo 15° la del aire. Cuatro kilómetros más al E. se halla la del Estallo, cuya temperatura subió á 8°, siendo 17° la del aire.

Desigualmente repartidas, y ménos abundantes de lo que pudiera

creerse, hay en la cordillera central varias fuentes, entre otras la de San Martín de la Valdosa, cuyas aguas, generalmente á 11° de temperatura, se desprenden en un chorro cernido en polvo fino á su caída; la Fuen Mayor de San Julián, bastante copiosa; la Gloriosa de San Cosme, todavía más y de mayor frescura; la del Xinebro en el camino que á través de la sierra conduce á Nocito y Sarriablo.

A orillas del Alcanadre, no lejos de su nacimiento, abundan las fuentes en las caídas orientales de Guara, tales como la de Balaguer y San Cristóbal; esta última en la misma orilla derecha del río, poco más arriba de la Chasa.

En la sierra de Sevil son notables la Chimiachas, que se reduce á una hebra, pero de tanta frialdad que no pasa su temperatura de 8° en más de la mitad del año, y las abundantes y cristalinas de la Mensadera y la Mentirosa.

Las fuentes de Lecina, á la orilla derecha del Vero, son de las más abundantes de la provincia; en rigor componen casi todo el caudal de ese río, que rara vez baja de dos muelas, y brotan entre las capas de la caliza numulítica.

La fuente de Estadilla es de las más copiosas que pueden verse, pues brotan doce grandes caños á chorro lleno y hay un sobrante para otros doce lo ménos, calculándose su caudal en una muela. Raro es el verano en que escasean sus aguas, y su temperatura es de 18°, siendo 9°,5 la del aire.

Dos fuentes muy cristalinas hay en la Carrodilla, al pié del pico Buñero; y á un kilómetro al O. de Alins se halla la llamada Carbonera, de aguas muy puras, que brota en el camino de Fonz, en la separación de las calizas cretáceas y arcillas con yesos del Trias. Su temperatura es de 6°,5, siendo 9 la del aire.

FUENTES MEDICINALES.

Muchas son las fuentes medicinales que brotan en las montañas del Alto Aragón, é indudablemente el progresivo desarrollo que la Hidrología Médica adquiere en nuestros días, ha de dar importancia

á una gran parte de aquellas, á medida que se vayan analizando y conociendo sus resultados favorables.

A tres grupos principales corresponden las que se hallan reconocidas, tanto en la region pirenaica como en las otras dos en que hemos considerado dividida la provincia; y siquiera sea rápidamente, enumeraremos cuantas nos sea posible.

AGUAS AZOÓTICO SALINAS.

PANTICOSA. A esta categoria pertenecen las dos fuentes principales del importante y muy conocido establecimiento balneario de Panticosa, referente al cual existen numerosas Memorias; y entre ellas son muy notables las de Cabanes y de Herrera ⁽¹⁾. En ambas se consignan minuciosos datos topográficos de la localidad, la descripcion del Establecimiento en sus dos épocas respectivas, la historia de sus aguas, sus propiedades, sus virtudes medicinales y modo de administrarlas; y si bien las importantes mejoras introducidas en aquel durante estos 15 años últimos exigen otra monografía más detallada, nos suministran las que hoy existen los datos más interesantes para llenar el limitado objeto que en este asunto nos concierne.

Aunque poco, eran ya conocidas sus fuentes en los dos siglos anteriores; pero el abandono más completo, un descuido punible y siempre un repugnante desaseo reinó en ellas mientras pertenecieron á la municipalidad en que están enclavadas, hasta que en 1827 fué concedida su propiedad á D. Nicolás Guallart, quien rindió al pais y á la humanidad doliente el singular servicio de hacer utilizables aguas tan valiosas. A sus esfuerzos, con justicia recompensados de año en año por una concurrencia siempre creciente, se debieron los nueve primeros edificios ⁽²⁾, y en 1854 la formacion de una sociedad que, au-

(1) Memoria acerca del establecimiento de aguas minerales y termales de Panticosa en el Alto Aragon, por D. Francisco Javier de Cabanes. Madrid, 1832. —Memoria acerca de las aguas y baños minerales de Panticosa, por D. José Herrera y Ruiz. Madrid, 1861.

(2) En el siglo pasado se construyó una miserable casa, totalmente inservible.

nando poderosamente sus capitales y su inteligencia, ha conseguido colocar el establecimiento entre los primeros de España y utilizar en cuanto es posible sus condiciones topográficas tan especiales.

Fuente del Higado. En el extremo oriental del anfiteatro donde se hallan situados los baños de Panticosa, á la derecha del torrente Brazato, brota la fuente del Higado entre grietas abiertas en el granito y reunidas en el fondo de una pocita excavada por las mismas aguas que se recogen convenientemente en un depósito. El agua es perfectamente cristalina, sin ningun olor, de sabor agradable, y recogida en un vaso, pronto deja adheridas á sus paredes numerosas burbujas muy pequeñas del nitrógeno que encierra. Su temperatura es de 27°,5 centígrados, y su peso específico de 1,002. Arroja por hora quinientos decímetros cúbicos próximamente y, segun Herrera, 60 libras medicinales contienen:

	Granos.
Nitrógeno..	521,45
Sulfato sódico..	51,00
Cloruro sódico.	10,60
Carbonato cálcico.	2,00
Cloruro magnésico.	2,10
Sílice..	8,00
<i>Total.</i>	<u>575,15</u>

Como dicen Herrera y cuantos se han ocupado de ella, esta admirable fuente es la joya preciosa del establecimiento y el origen de la mayor concurrencia. Su fama es universal y causa maravillosos resultados en las irritaciones hemorrágicas de las membranas mucosas (hemotisis, hematemesis, metrorrágias, dismenorreas), en las tisis tuberculosas y laringeas incipientes, en las pneumonías ó pulmonías, en las pleuro-pneumonías crónicas, en las irritaciones crónicas de todas las membranas mucosas, afecciones del higado, bazo y riñones, etc. Generalmente se usa en bebida é inhalaciones.

Fuente de los Herpes. Esta fuente sólo se diferencia de la anterior

en la cantidad de los principios que la mineralizan. Brota á corta distancia de aquella y de la orilla izquierda del torrente Brazato; es perfectamente diáfana é inodora; su temperatura es de 26°, 8 centígrados; su peso específico de 1,005; y en 60 libras contiene, segun Herrera,

	Granos.
Nitrógeno..	214,5
Sulfato sódico..	29,0
Cloruro sódico.	12,0
Carbonato cálcico.	5,7
Cloruro magnésico.	3,0
Sílice..	7,0
<i>Total.</i>	<u>271,0</u>

Por lo comun se toman baños en ella á diferentes temperaturas, segun el caso, al propio tiempo que se bebe la del Hígado ó la del Estómago, y se emplea principalmente para combatir las erupciones cutáneas, las afecciones crónicas de la matriz y de la orina, y otras dolencias.

AGUAS SULFUROSAS.

Fuente del Estómago de Panticosa. Muchas son las fuentes sulfurosas que existen en la provincia de Huesca; pero ninguna de ellas figura hoy en primera linea, más bien por no haber sido objeto de estudios detenidos hasta la fecha, ó por su desventajosa situacion, que por falta de bondad en sus efectos terapéuticos. Se exceptúa, sin embargo, la del Estómago de Panticosa, que hallándose inmediata á las del Hígado y de los Herpes, ya citadas, se utiliza por cierto número de enfermos, si bien pequeño en relacion á los que concurren á esos baños.

Brota su manantial con una temperatura de 28° centígrados, en la vertiente de la montaña que rodea por el NE. al establecimiento

principal; es diáfana, está perfectamente caracterizada por su olor y sabor á huevos podridos, y contiene en 60 libras, segun Herrera:

	Granos.
Hidrógeno sulfurado..	130,81
Sulfuro sódico..	9,14
Cloruro sódico.	14,40
Sulfato sódico..	26,48
Carbonato sódico.	20,00
Sustancias orgánicas..	13,00
Silice..	9,00
Sulfuro cálcico.	2,03
<i>Total.</i>	<u>224,86</u>

Recientemente se han encañado estas aguas, haciéndolas descender hasta el emplazamiento de las del Hígado y los Herpes, y con tan importante mejora aumentarán sus aplicaciones, principalmente para usarlas en baños. Se emplean con notable utilidad para combatir las herpes y demas erupciones cutáneas, que no van acompañadas de mucha irritacion, y en las enfermedades escrofulosas y sifilíticas.

Fuente de la Jaquca. En el Escalar de Panticosa, más inmediata al pueblo que á los baños de su nombre, brota la fuente de la Jaquca en las calizas del terreno de transicion cerca ya de su contacto con el granito. Son claras sus aguas, de olor y sabor característicos de las sulfurosas, su temperatura es de 20° centígrados, y segun Cabanes, 25 libras medicinales contienen:

	Granos.
Hidrógeno sulfurado..	90,00
Ácido carbónico.	15,00
Sulfato sódico..	9,00
Cloruro sódico.	6,00
Subcarbonato de hierro.	5,10
Silice..	4,00
<i>Total.</i>	<u>129,10</u>

Se hallan en total abandono, y falta averiguar si sus propiedades medicinales son de importancia.

Baños de Benasque. A 3 kilómetros al N. de Benasque, sobre la izquierda del Èsera, hay cinco fuentes sulfurosas termales casi en completo abandono, pues poco significa una veintena de enfermos que acuden cada verano. Sus excelentes virtudes medicinales se han comprobado desde hace más de dos siglos; pero la falta de vias de comunicacion por una parte, y la negligencia de los vecinos de la villa, han sido y siguen siendo, al parecer, invencibles obstáculos para aprovecharlas en la escala que merecen. A no dudarlo, si se encontraran pocos kilómetros más al N., en las vertientes opuestas de los Pirineos, hoy dia se explotarian con grandes utilidades para sus poseedores, á pesar de la proximidad de Bagnères de Luchon, con cuya concurrencia y deliciosa posicion no quedarian anuladas: como no obsta para la prosperidad de los establecimientos de Barèges y de Saint Sauveur la de un vecino tan acreditado en toda Europa como el de Cauterets. Cada cual tiene su mérito singular, en relacion con las diversas y complicadas enfermedades que mortifican á la humanidad doliente, y si para algunas afecciones la ventaja está de parte de su situacion más favorable, para otras, es bien sabido, son casi de todo punto irremplazables.

Los cinco manantiales de Benasque se hallan tan inmediatos entre si, que pudiera creerse parten todos de un mismo centro. Se observa una progresion decreciente en la temperatura de las aguas, á medida que las contenidas en los depósitos se alejan del punto de partida: la temperatura de la fuente de las Pilas, la más inmediata á dicho punto, es de 58°; San Victorian, algo más alejada, tiene 55°,5, y siguen por este órden San Marcial con 52°,2, San Cosme con 51°,8, y las Opiladas con 51°,5. El agua de las Pilas es algo estíptica y deja percibir ligeramente el sabor sulfuroso; contiene numerosas burbujas gaseosas y, como todas, es muy diáfana y untuosa al tacto. En las otras son muy escasas aquellas y únicamente abundan algunos copos blanquerosos. Respecto á su análisis, no encontramos datos más recientes que los publicados en 1805 en el *Tratado de las virtudes y*

usos de las aguas minerales de la villa de Benasque, por D. Anacleto Bada y Borda, médico titular de ellas, quien consigna en la pág. 16. que por encargo de los vecinos de Benasque, en 1721, hizo la análisis de las aguas el Dr. D. Pedro Lecina, monge benedictino del monasterio de San Vitorian. De escaso interes son sus indicaciones, que sin embargo trasladaremos, siquiera como curiosidad histórica. Advierte ese antiguo, y no por eso despreciable químico, «que estas aguas son «glutinosas y viscosas, que depositadas algun tiempo formaban una «tela pingüe y densa, que imprimian á la plata un color negruzco: «que su gusto era dulce y su sabor á azufre; sospechó que llevaban «combinada una porcion de azufre volátil reducido á gas por el auxilio de una sal que llamó con el nombre vago de sal vitriólica.» Comprobó la existencia del hierro, y dedujo que «la fuente de San Roque «y San Juan (hoy destruida) contenía azufre, vitriolo y betumen, «pero en mucha mayor cantidad la segunda que la primera; que la «fuente de San Marcial, ademas de contener mucho más azufre, vitriolo y betumen, tenia en igual cantidad hierro y una pequeña porcion de nitro; que la de las Opiladas sólo se diferenciaba de la de San Marcial en tener mayor cantidad de nitro, y que la de San Cosme y San Damian llevaba combinados una cantidad crecida de hierro con algo de nitro, vitriolo y betumen.»

Baños de Estadilla. Más concurridos que los de Benasque son los baños de Estadilla, situados á un kilómetro al O. de ese pueblo y próximamente á igual distancia al S. de Estada. No abundan mucho sus aguas, que se recogen en dos depósitos y brotan del manantial en un chorro de 15 milímetros de diámetro; su sabor y olor á huevos podridos son bastante pronunciados; su temperatura es de 15°,5 centígrados, y depositan entre las margas carbonosas en que salen un sarro blanquecino, mezcla de azufre, barro y caliza. Analizadas por los químicos de Zaragoza Sres. Valero y Marzo, han dado en 1.000 gramos las siguientes cantidades de principios mineralizadores:

	Gramos.
Hidrógeno sulfurado..	0,081
Acido carbónico libre..	0,209
Carbonato cálcico..	0,045
Sulfato cálcico..	0,512
Sulfato sódico..	0,144
Cloruro magnésico..	0,110
Silice..	0,005
<i>Total.</i>	<u>1,104</u>

resultando por lo tanto que son unas aguas acidulo-sulhidricas frias. Están muy acreditadas en el país para combatir las enfermedades herpéticas; se consideraron oficialmente hace años como de utilidad pública, y la concurrencia oscila entre 100 y 200 bañistas cada verano.

Fuente de la Ribereta. Junto al mismo Camporrells, al NO. de las casas del pueblo y en la orilla izquierda del barranco de la Ribereta, hay otro manantial sulfuroso, cuyas aguas tienen 15°,4 de temperatura, siendo 20° la del aire. Deja un sarro azufroso blanquecino en el que se percibe ligeramente el olor que las caracteriza.

Fuente de Torrijos. A poco más de 4 kilómetros al N. de Jaca, en la margen derecha del Aragon, y constantemente amenazado por sus avenidas, brota entre calizas numulíticas la fuente sulfurosa de Torrijos, cuyas aguas tienen 11° de temperatura, siendo 15 la del aire. Su sabor y olor son muy marcados; afluyen á borbotones, pero su caudal es muy escaso, depositando un sarro blanco azufroso en las paredes de la pileta, resguardada por un pequeño cobertizo, en que se recogen.

Fuente del Baño de Hecho. A 5 kilómetros de Hecho y 4 de Urdúes, se halla, en el fondo del barranco de su nombre, la fuente del Baño cuya agua, sulfurosa fria (14° siendo 17 la del aire atmosférico), es clara, incolora, de olor y sabor no muy pronunciados; brota entre los maciños numulíticos, arrojando 0,75 litros por minuto.

Segun la análisis practicada en la Escuela de Minas por el profesor D. José Jimenez y Frias, un litro de agua evaporada hasta

sequedad deja un residuo blanco, cuyo peso es de 0,804 gramos; y 100 litros de agua contienen:

	Gramos.
Sulfato cálcico.	4,10
Cloruro sódico.	5,80
Carbonato sódico.	71,50
<i>Total.</i>	91,20

El hidrógeno sulfurado existe en pequeña cantidad, y la presencia de los sulfuros alcalinos no ha sido acusada por los reactivos en la remesa destinada á la análisis, tal vez por no haber sido embotellada el agua convenientemente. En el reguero que forma al pié del manantial deja el agua un sarro azufroso blanquecino, que se recoge por los naturales del país para curar las enfermedades del cuello; y usada en bebida es eficaz para el alivio de las dolencias del estómago.

Otras fuentes sulfurosas de menor importancia. Entre las margas azules numulíticas brotan una porcion de fuentes sulfurosas, casi todas de escaso ó ningun interes hasta la fecha.

A un kilómetro al NE. de Ascara, en el barranco Esbatar, hay un manantial sulfuroso de muy escaso caudal, inutilizándose con frecuencia por las avenidas de aquel, y sus aguas son afamadas para la curacion de las enfermedades de la orina.

Otra hay á corta distancia, al S. de Fiscal, en el barranco de las Picadizas, de aguas tan escasas y revueltas con el sarro azufroso que deja, y el barrillo de las margas azuladas en que brota, que no es de provecho alguno. En condiciones parecidas existen, una á tres kilómetros al E. de la anterior, en el término de Ligüerre de Ara, que suponen produce buenos efectos en los enfermos de reuma y herpes; y otra junto á Arro en la Fueva, defendida de la intemperie por una caseta.

FUENTES FERRUGINOSAS.

Tanto en el granito como en las pizarras del terreno de transicion brotan numerosas fuentes ferruginosas en los Pirineos aragoneses, y

la mayor parte de ellas no sirven de provecho alguno, ya por hallarse situadas en parages de difícil acceso, ya por su misma abundancia, ya por ser muy raras en el país las enfermedades á cuya curacion se aplican precisamente sus aguas.

Valles hay, como el de Benasque, donde se encuentran á docenas en corto espacio de terreno, y así puede verse en Valibierna, la mayor parte de cuyos arroyos se hallan cubiertos de un abundante sarro ó lógamo ocráceo que tiñe sus orillas en centenares de metros.

La mayor parte de las aguas ferruginosas del Alto Aragon son frias, y entre las termales solo citaremos la siguiente:

Fuente del Ibon de Panticosa. Al O. de la Pradera de los baños de Panticosa, entre dos torrentes que bajan al ibon, brota en el granito la fuente purgante ó del Ibon, que solo se usa en bebida por un reducido número de banistas. Es cristalina, inodora y de sabor agradable; su temperatura llega á 26,2 centígrados, su peso específico es 1.004, y en 60 libras medicinales contiene, segun Herrera:

	Granos.
Acido carbónico.	1,88
Sulfato sódico.	25,00
Cloruro sódico.	11,00
Subcarbonato de hierro.	9,00
Sílice.	10,70
Carbonato cálcico.	6,00
<i>Total.</i>	<u>65,58</u>

Se recomienda su empleo para la clorosis, afecciones del hígado y de la vejiga.

Podemos citar otras muchas fuentes calificadas de medicinales en la provincia, pero cuyos principios minerales son desconocidos; y ha-

remos, sin embargo, rápida mención de aquellas junto á las cuales hemos pasado en nuestros viajes, sintiendo vivamente no haberlas podido analizar por falta de ocasión y de tiempo.

Inmediato al sulfuroso de Camporrells hay otro manantial de agua ferruginosa fría, que brota entre tierras ocráceas, al que se da mucha importancia en el país.

No pasa año sin que se atribuyan curaciones radicales en las enfermedades de los riñones y de la vejiga al manantial que brota al pié de las altas escarpas que coronan el Turbon, sobre las Vilas, entre calizas y margas cretáceas. Es su agua muy insípida y tan fría que no pasa su temperatura de 9° siendo 13 la del aire; desprendiéndose bajo el peñasco y entre el guijo en que salen abundantes burbujas, tal vez de aire atmosférico.

La fuente del Boj, al O. de Castilsabás, es diurética y pretenden algunos que sirve de alivio á las enfermedades sífilíticas; la de Cardona de Fañanás pasa en el país por producir buenos efectos en las del estómago; y para curar humores herpéticos, flujos blancos é inflamaciones del vientre, se recomienda la de Recualdo, cerca de Naval.

A uno y otro lado del Vero y junto al puente del Molino se encuentran manantiales de una agua que también ha cobrado fama en la provincia para la curación de enfermedades de la orina. El principal es la fuente de Baños, á pocos metros más abajo del puente, y tan inmediato al cauce del río por su orilla izquierda, que con frecuencia quedan cubiertos por él en sus crecidas. El agua es diáfana, insípida, y su temperatura es de 21°,5, siendo la del aire 15,3.

La fuente de San Cristóbal de Rodellar es celebrada en la comarca para la curación de algunas dolencias, sobre todo tercianas; pero lo escabroso del terreno en que está situada hace que sea de poca utilidad.

Por último, entre el aluvion que cubre los derrames de la sierra de Alcubierre brota la fuente mineral de la Cartuja de Lanaja, á la que se ha pretendido dar importancia en estos últimos años. Es muy abundante, pues llega á 23 litros por minuto su caudal; brota á la

temperatura de 17°, siendo 16° la del aire atmosférico; es de sabor algo salino, tiene una limpidez perfecta y se observan en ella algunas burbujas gaseosas muy fugaces. Cien litros de agua contienen, según análisis efectuada en la Escuela de Minas, las cantidades siguientes:

	Gramos.
Carbonato sódico.	Indicios.
Carbonato ferroso.	Indicios.
Sulfato cálcico.	55,00
Sulfato potásico.	4,50
Sulfato sódico.	39,70
Cloruro sódico.	10,40
Cloruro magnésico.	25,20
Nitrato magnésico.	27,20
<i>Total.</i>	<u>159,80</u>

CLIMATOLOGÍA.

La circunstancia de hallarse establecida en el Instituto de Huesca una de las estaciones meteorológicas de la Península, nos permite dar una idea acerca de las condiciones climatológicas del Alto Aragón y compararlas con las de otros puntos. El Anuario del Observatorio Astronómico de Madrid, correspondiente al año próximo pasado de 1877, contiene diez resúmenes de las observaciones efectuadas en la Península durante los años de 1865 á 1874; y con arreglo á ellas, formaremos el siguiente cuadro referente á la ciudad de Huesca, agregando las de los tres últimos años que debemos á la delicada amistad del Sr. D. Serafin Casas, Profesor del Instituto.

Comparando los datos siguientes con los que constan de las otras localidades de la Península en que se han hecho observaciones oficialmente, resulta que la temperatura media anual de Huesca es bastante inferior á las del Mediodía y Levante de España; algo más baja que las de Oporto, Lisboa y Coimbra, Bilbao, Coruña y Zaragoza; próximamente igual á las de Vergara, Oviedo, Santiago y ambas Castillas, exceptuando las estaciones de Salamanca, Valladolid, Leon, Búrgos y Soria, que son un poco más frías. Respecto á la temperatura mínima de todas las estaciones, la de Huesca marca la menor en los años 1865, 66, 68 y 72, indicándose con temperaturas más bajas Valladolid y Búrgos en 1867; Salamanca, Búrgos, Valladolid, Zaragoza, Madrid, Albacete, Soria y Ciudad-Real en 1869; Albacete, Valladolid y Soria en 1870; Valladolid, Búrgos, Zaragoza, Soria, Salamanca, Madrid y Albacete en 1871; Búrgos, Valladolid, Soria, Albacete, Madrid y Salamanca en 1875; Valladolid, Salamanca, Soria, Búrgos, Ciudad-Real y Albacete en 1874.

RESÚMEN de las observaciones meteorológicas efectuadas

AÑOS.	Altura barométrica media.	Oscilacion extrema.	TEMPERATURA MEDIA EN EL					TEMPERATURA	
			Invierno.	Primavera.	Verano.	Otoño.	Año.	Máxima.	Mínima.
1865.....	"	"	3,1	10,3	20,5	13,4	11,8	36,9	— 11,0
1866.....	"	"	3,5	10,2	19,8	12,7	11,6	36,0	— 13,0
1867.....	"	"	5,4	11,6	19,7	11,0	12,1	34,6	— 11,5
1868.....	"	"	3,6	11,6	23,3	14,3	13,1	38,2	— 15,8
1869.....	"	"	8,5	12,3	23,9	15,2	15,0	32,0	— 5,6
1870.....	718,17	29,87	5,2	14,0	24,1	15,2	14,4	40,5	— 11,0
1871.....	718,02	32,78	4,4	14,3	21,6	14,2	13,6	38,8	— 10,0
1872.....	718,14	28,58	3,7	11,4	21,8	13,0	12,5	39,0	— 12,0
1873.....	718,71	36,70	5,8	12,5	22,0	13,8	13,8	39,0	— 5,4
1874.....	720,89	34,04	4,7	12,9	23,1	15,0	13,9	37,2	— 6,4
1875.....	"	"	5,8	14,7	20,7	6,7	12,0	38,8	— 13,5
1876.....	"	"	5,6	13,3	22,5	11,0	13,1	39,4	— 13,0
1877.....	"	"	7,4	16,3	22,2	9,6	13,8	37,2	— 7,4
Promedio.....	718,78	32,39	5,1	12,7	22,0	12,7	13,1	37,2	— 10,3

en el Instituto de Huesca en los años de 1865 á 1877.

LLUVIA EN EL					DIAS DE LLUVIA EN EL					DIAS			VIENTOS DOMINANTES.
Invierno.	Primavera.	Verano.	Otoño.	Año.	Invierno.	Primavera.	Verano.	Otoño.	Año.	Despejados.	Nublados.	Cubiertos.	
128	283	127	205	744	25	33	21	28	107	"	"	"	NO. SE.
98	323	82	243	746	23	35	46	46	90	151	141	73	NO. SE.
157	156	258	134	706	22	21	48	22	83	162	129	74	NO. SE.
92	124,4	25	492,6	434	11	46	40	22	59	186	94	86	NO.
150,9	153,8	38,9	90,6	389,2	21	23	15	11	70	172	111	82	NO.
113,7	75,8	45,4	180,2	415,1	27	16	11	20	74	145	170	40	SE.
103,4	171,8	135,8	391,6	802,6	15	24	19	18	76	147	156	62	NO.
191,7	238,2	139,2	243,5	811,9	7	49	12	31	69	142	141	83	NO.
140,1	146,1	99,8	468,6	554,6	25	47	22	48	82	170	156	39	NO.
72,6	118,6	78,3	288,5	558	12	22	16	26	76	180	125	60	NO.
95,0	123,5	125,8	98,8	443,3	16	48	19	16	69	189	116	60	O. NO.
34,8	146,6	63,5	269,7	514,6	15	24	14	29	82	175	122	69	O. NO.
81,1	248,3	122,5	110,7	562,7	14	29	25	18	86	166	149	50	NO.
108,6	117,6	403,2	201,3	590,9	18	23	17	21	79	160	142	65	

Comparada la cantidad de agua caída durante la década citada en Huesca y las demas estaciones meteorológicas, se saca en consecuencia que el clima de esa poblacion es mucho ménos húmedo que el de las situadas en el N. y NO. de la Península y los de Lisboa, San Fernando y La Laguna de Tenerife; algo inferior en humedad á Tarifa; próximamente igual á Barcelona, un poco superior á Soria, Búrgos, Jaen y Granada, y por último, bastante ménos seco que Palma, Valencia, Alicante, Murcia, Zaragoza, Salamanca, Valladolid, Albacete, Ciudad-Real, Madrid, Badajoz y Sevilla, es decir, que el SE., S. y centro de España.

Si el clima de la ciudad de Huesca representase el término medio del de la provincia, nada más tendríamos que decir en este capítulo; pero hallándose aquella casi en el extremo SO. del Alto Aragon, el cuadro que damos anteriormente sólo es aplicable á su region meridional ó Tierra Llana, teniendo en cuenta que, en compensacion, los partidos de Sariñena y Fraga son más calurosos y secos y el Somontano más fresco y húmedo que la Capital. Algo más húmeda y bastante más fria que ésta es la region subpirenáica; por de contado lo es mucho más la pirenáica; y si se practicaran detenidas observaciones en puntos intermedios, tales como Jaca ó Boltaña, se obtendrian resultados más conformes con el promedio exacto correspondiente á la provincia. Igualmente sería de grande interes para la ciencia la instalacion de un observatorio meteorológico en el corazon de los Pirineos aragoneses, ya para su estudio físico más completo, ya para comparar sus observaciones con las que resultáran en la vertiente francesa. Sólo tenemos hasta el dia algunos datos aislados, que por lo mismo son de escaso valor.

Por regla general, puede decirse que solo hay dos estaciones bien marcadas en la region pirenáica: el invierno, de larga duracion, desde mediados de Octubre hasta principios de Junio, y el verano, naturalmente muy breve y en la mayor parte de los valles poco riguroso, pues por término medio marca el termómetro de 8 á 14 grados ménos que en la Tierra Llana. En los picos rodeados de heleros, ó de manchas de nieve de larga duracion, el termómetro pocas veces pasa

de 10°, y como es natural, casi todo el año es inferior á cero; más según diferentes observaciones, no baja la temperatura tanto cual se pudiera sospechar, pues un termómetro dejado por Lezat en lo alto del pico Aneto señaló—24° como mínima del invierno de 1857 á 1858. Las temperaturas más bajas del verano observadas en la misma cima han sido las siguientes:

4 Agosto 1844.	= — 2,5
2 Agosto 1858.	= — 7
22 Agosto 1859.	= — 5
21 Agosto 1860.	= — 5
8 Setiembre 1860.	= — 4
51 Agosto 1865.	= — 2

La más elevada á la sombra llegó á 15° en 29 de Julio de 1859. La temperatura al sol en el verano del año anterior de 1877, ha sido bastante baja en los Montes Malditos, pues no vimos subir el termómetro sino á 14°,4 el 27 de Julio en la cima de Aneto y á 15° el 9 de Agosto en lo alto del Pico de Alba, habiendo hecho ambas observaciones á la una de la tarde.

Un observatorio meteorológico fundado en nuestros Pirineos daría datos de interés respecto á la climatología de España; podría fijarse por su medio la temperatura mínima de la Península, y con él se obtendrían curiosos detalles acerca de las corrientes de aire, los fenómenos eléctricos, los heleros y manchas de nieve, etc.

En los Pirineos se veía repetidas veces, como se ha observado en los Alpes y en otras cordilleras bien estudiadas, con cuánta grandiosidad, con qué aparato se desarrollan y desaparecen las tempestades. Frecuentemente ocurre que entre los escabrosos pliegues del terreno se dividen las nubes en secciones, se aíslan esparcidas con rumbos distintos, se agitan con velocidades más ó ménos desiguales, y se agrupan, al fin, unas en derredor de las cimas, otras en el fondo de los valles. Y en muchas ocasiones, cuando de la niebla que á estos envuelve se destacan é insensiblemente suben algunas nubecillas hasta juntarse á otras mayores, estalló la tormenta con una rapidez mara-

villosa en torno del viajero; que pocos minutos antes marchaba fatigado por los abrasadores rayos del Sol.

En estos parajes altos, invadidos muchas veces al año por las nubes, podrian observarse fenómenos muy interesantes, como el que en 5 de Setiembre de 1874 presenciarnos en la Forqueta de Bielsa, que simulaba una especie de pugna entre dos corrientes de aire opuestas. Un nublado que cubria el territorio francés se movia con direccion al S. y chocaba contra las montañas de la frontera, cercándolas hasta penetrar con mayor ó menor impetu en territorio español, de donde le rechazaba otro nublado que de nuestro pais era impelido hácia Francia; y apénas tocaban en ésta los bordes del último, se arremolinaba y retrocedia al empuje del primero. Durante algunas horas cada cual se agitaba por las acometidas del otro, como si remedasen en la atmósfera al rudo combate de dos ejércitos enemigos, y acabaron al fin por reunirse en uno solo, que coronando las cimas, oscurecia por igual las vertientes de cada lado.

Los montañeses de Aragon pronostican, con bastante exactitud casi siempre, el tiempo que va á hacer con el aspecto y la marcha de un nublado: si con vientos del S. penetran las nubes en Francia, ó segun la expresion del pais, *si el puerto las admite*, el tiempo no tardará en quedar sereno; si, por el contrario, hay nubes á uno y otro lado de la frontera y se sostiene el viento N., la lluvia y las borrascas serán inmediatas.

En varias ocasiones hemos observado un fenómeno que sólo en las altas montañas se exhibe con magnífico aparato: la disolucion de fuertes nublados al cruzar un puerto. Las diferencias de presion barométrica, de temperatura y de estado higroscópico entre dos valles vecinos, producen una corriente de aire impetuosa, una especie de absorcion de la atmosfera densa y húmeda del uno, por el aire más enrarecido y seco del otro; y cuando el viajero marcha en direccion contraria á la del viento, en cuanto cruza de la parte de la montaña iluminada por los rayos del Sol á la que se halla envuelta en espesa neblina, que es la zona donde se difunden las nubes en el espacio, las ve desaparecer á su alrededor como por encanto.

Una de las veces en que hemos admirado este fenómeno, fué el 4 de Setiembre del año pasado, yendo en compañía del distinguido geólogo D. José Macpherson, desde el valle de Tena al de Canfranc. Salimos de Biescas con una temperatura sin cesar creciente de 20 á 25 grados; el calor había cedido mucho al medio día en los puertos de Escarra y Buenaesa, y á la caída de la tarde, cuando nos hallábamos envueltos por las nubes en la collada de Izas (2.500m), el termómetro había descendido á 4°. Apenas bajamos un centenar de metros hácia Canfranc, la temperatura aumentó rápidamente, y contemplamos los últimos rayos del Sol, que lleno de esplendor se ocultaba entre nubes mucho más elevadas.

Desde el fondo de los valles el fenómeno está representado por una faja de nubes, de varios centenares de metros de longitud, unida á un pico á manera de un penacho que parece inmóvil, aunque sople un fuerte viento en la misma montaña. ¿En qué consiste que la nube no es arrastrada por el viento? pudiera preguntarse; pero su inmovilidad sólo es aparente, pues uno de sus extremos se difunde y desaparece sin cesar, mientras que la parte apoyada en la montaña se renueva constantemente: iluminados por la luz roja del Sol en su caída, esos rastros de vapores, según la bella comparación de Tyndall, semejan á enormes antorchas, cuya llama está incesantemente rebatida por el viento.

Generalmente las nubes altas y las nieblas se extienden más abundantes y espesas por los valles franceses que por los españoles, como naturalmente debe suceder; y entonces no es raro presenciar desde nuestras montañas otro fenómeno tan curioso como el que admiramos desde lo alto del pico de Alba el 9 de Agosto del año anterior. Los valles pirenaicos de Aragón y Cataluña, mejor dicho, las provincias de Huesca y Lérida, recibían los ardientes rayos del Sol, sin que la nubecilla ni el celaje más pequeño enturbiasen su atmósfera de un azul intenso. En cambio, apretadas nieblas llenaban los valles franceses de los Altos Pirineos y Alto Garona, y todo el espacioso territorio de la nación vecina que se deseubría desde aquel pico, aparecía como envuelto en perfecta calma bajo un inmenso manto de nieve, pues solo

á la blancura de ésta era comparable la de sus nubes amontonadas y vistas á más de tres mil metros de altitud al reflejo de la brillante luz del Mediodía. Cuando un soplo ligero de viento agitaba algun tanto aquel nublado, emergían cual si se alzaran de las entrañas de la tierra, varios picos aislados que no tardaban en volver á quedar ocultos: yendo en aumento la corriente de aire, algunas nubes se reflejaban en sus redondeados contornos con ténues sombras agrisadas, y una nueva ilusion dejaba embargados los sentidos. En vez de un extenso campo de nieve, olas de un embravecido mar, cien veces mayores que las más agitadas del Océano, parecían estrellarse contra las cumbres de las montañas, que asomaban entre la bruma, como arrecifes, peñones é islotes junto á una costa escarpada. De nuevo cesaba el viento, y otra vez más nos parecia ver sepultado entre nieve al hermoso país cuyas montañas acabábamos de vislumbrar.

Jamas hemos contemplado espectáculo más sorprendente, paisaje más admirable, adorno más bello de la hermosa y magnífica naturaleza.

Objeto muy digno de estudios minuciosos, pero que no tienen cabida en el cuadro de este bosquejo, son los heleros ⁽¹⁾ que existen en los grupos montañosos de las Tres Sorores, Lardana y los Montes Malditos, de todos los cuales hemos dado ligeramente cuenta en sus respectivos valles. Señalaremos aquí, á mayor abundamiento, algunos antecedentes, más bien como resumen y ampliacion de lo ya expuesto, lamentándonos que por el largo tiempo de observaciones que

(1) Damos á la palabra francesa *glacier* la traduccion de helero adoptada en nuestra Escuela de Minas, porque el nombre de *chelera* usado indistintamente en los Pirineos de Aragon para designar heleros y manchas de nieve, parece estar en poca armonia con el castellano más puro. Se llama *conchesta* en el valle de Bielsa y *cuñestra* en el de Gistain á una masa grande de nieve acumulada por los ventisqueros.—*Cinarra* es el nombre empleado en el país aplicado á la nieve grumosa en forma de gragea y que produce al pisarla un crujido muy marcado. Puede ser la palabra correspondiente á la francesa *nevé*.—*Nieve grasa* es la nieve cristalizada ó en estrellas; y *ventisca* la arremolinada por el viento.

cada helero exigiria para su estudio especial, no havamos podido dar más detalles.

No poseen los Pirineos, dice Mr. Reclus, heleros comparables á los de los Alpes, por la longitud ó la cantidad de hielo, y mientras que en estos cubren una superficie igual á los 0,07 del total, en los Pirineos no llega tal vez á la milésima parte. Hay en los Alpes 55 heleros que bajan en los valles á un nivel cuya latitud no alcanza á 2.000 metros: el extremo inferior del Mar de Hielo (Mer de Glace) sólo tiene 1.150 metros sobre el mar, y uno de los heleros de Grindelwald descendia recientemente á 985. El contraste que se ve en los Alpes entre la fertilidad de un valle, el verdor de sus praderas, de sus campos cultivados y de sus huertos cerrados por ásperas murallas de hielo, no se observa en los Pirineos. Al pié de un helero de los Alpes se ha podido subir á veces sobre un témpano de hielo desprendido, para alcanzar la rama cargada de fruta de un cerezo, mientras que en los Montes Malditos y en Lardana se dejan á centenares de metros más abajo los últimos pinabetes, raquíticos y aniquilados por el frio, ántes de llegar al limite inferior de un campo de hielo.

La menor importancia de los actuales heleros de la Cordillera pirenaica, agrega el mismo Mr. Reclus, proviene en parte de su relieve: las nieves que caen sobre su cresta llenan rápidamente las depresiones; y no encontrando como las nieves de los Alpes inmensos lechos destinados á recibirlos, sólo forman heleros en las cumbres, quedando siempre en su estado primitivo, pues se hallan sometidas á un frio uniforme. Además, los picos de los Pirineos son ménos elevados que los de los Alpes, reciben menor cantidad de nieve, y oscilando en nuestras montañas el limite de la congelacion persistente entre 2.800 y 5.000 metros, resultan pocas cimas superiores á estas alturas.

Como se apoyan sobre las vertientes de las más altas y empinadas crestas, la mayor parte de los heleros de nuestros Pirineos tienen una pendiente que hace difícil y peligroso transitar por ellos; algunos son casi de todo punto infranqueables, y en general sólo se pueden recorrer segun líneas que se apartan poco de las curvas de nivel. Las

diferencias de éste se ganan paulatinamente salvando las *crepazas* ⁽¹⁾, ó sea las enormes hendiduras abiertas en el hielo que le cortan en varios sentidos con espantosa profundidad, pues en muchas no se ve el fondo. Su formacion, como es sabido, se debe á la rotura de la masa de hielo, en virtud de las presiones laterales y longitudinales que ejercen las paredes de las rocas en las cuales se halla encajado el helero, y la continua tension producida por su propio peso; y comienzan á señalarse de una manera insensible, explicada breve y exactamente por Tyndall, que dice: «A través de un lagunajo ó charco en el helero mismo se ven subir burbujas de aire, y en el fondo de aquel se percibe la rendija que las da paso, tan estrecha que apenas puede penetrar por ella la hoja de un cuchillo; al propio tiempo se anuncia el comienzo de la *crepaza* con repetidas detonaciones, y á fuerza de años, una vez iniciada, llega á constituir abismos que en los Pirineos apenas exceden de uno á dos metros de anchura, pero que en los Alpes alcanzan colosales dimensiones.»

Reflejan las crepazas una luz azul pálida que poco á poco se extingue en la oscuridad de su fondo, y sus bordes suelen estar adornados por una capa de nieve, de la cual penden como estalactitas, filas de témpanos transparentes de 5 á 8 metros de longitud.

Los bordes inferiores y laterales de los heleros y manchas grandes de nieve suelen estar separadas de las rocas por enormes fosos ó huecos, á modo de cavernas, de longitud y anchura muy variables segun su situacion; y cuando es posible penetrar en el interior de estas cavidades, como sucede en el helero de la Maladeta, atraviesa la masa de hielo, gradualmente más espesa, la luz del Sol mágicamente descompuesta en los colores del iris, que caprichosa y débilmente matizan esta especie de gruta. Las crepazas así dispuestas reciben en los Alpes el nombre de *Bergschrund* (crepaza de montaña), y su formacion se explica sencillamente de este modo: la parte superior de un helero ó de una mancha de nieve se adhiere á las rocas y baja con suma

(1) En Bielsa se llaman *fercatanas*, con que se designan tambien los callejones que se dejan entre dos casas vecinas para atajar más fácilmente un incendio en el caso que ocurriera.

lentitud; pero en su parte inferior están animadas de un movimiento más rápido, ya por su temperatura algo más elevada, ya por el peso más considerable que sobre ella gravita, ya por su menor cohesión. Se establece por lo tanto una tirantez que tiende á separar el hielo ó la nieve de abajo de la que está encima, y establecida la rotura se forma una crepaza perpendicular á la línea de tension, que con el tiempo es el borde inferior del helero.

Los torrentes que tienen su origen en los heleros y en las grandes manchas de nieve, experimentan en los días calurosos del estio bruscos aumentos y disminuciones en su régimen que se explican fácilmente. El agua de los torrentes y cascadas, limpia y clara en las primeras horas de la mañana, se enturbia un poco hácia el mediodía; y cuando por la tarde el deshielo alcanza su máximum, toma aquella un color lechoso, se pone *mayenca*, segun dicen en el país, y oculta impetuosa los peñascos que poco ántes se destacaban amontonados entre su lecho. A la caída de la tarde cesa el deshielo en las altas regiones, los arroyos desprendidos de las manchas de nieve apagan su murmullo, los torrentes pierden gran parte de su embravecida caída, y las aguas, en el silencio de la noche, recobran su limpidez, siquiera sea por breves horas.

El Cinca, desde la Pineta hasta Bielsa, y el Ésera, desde su nacimiento hasta su desaparicion en la Renclusa, son los dos rios en que mejor se señala este fenómeno, en virtud del cual suele quedar cortada la retirada á un viajero, que encuentra invadeable por la tarde la corriente que á pié enjuto atravesó en las primeras horas de la mañana.

SEGUNDA PARTE.

DESCRIPCION GEOLÓGICA.

INTRODUCCION.

Si para varias provincias de España, sobre todo las que se hallan rodeadas por otras que han sido ya bastante estudiadas, no es difícil formarse un programa con arreglo al cual se pueda establecer un bosquejo geológico aceptable; si para otras, á causa de su sencilla constitucion, puede trazarse éste en un plazo relativamente corto, y si para algunas, mucho ménos extensas que la nuestra, debe ser breve la obtencion de aquel, para otras se presentan dificultades de índole diversa que prolongan largo tiempo su estudio. En la provincia de Huesca hemos tropezado con tantas, que varias veces creímos desmayar de la empresa ya acometida; y despues de haber recorrido el país en diferentes campañas, no emprendemos la tarea de describirle sin disculpar previamente nuestro trabajo, que aparece tal vez demasiado imperfecto.

Por la descripcion geográfica que antecede podrá formarse una idea de lo quebrada y riscosa que es ésta provincia; y es bien seguro que pocas de la nacion la igualan, y ninguna es más penosa de recorrer, circunstancia siempre desfavorable para el estudio de una comarca, sobre todo si en ella escasean los medios de transporte.

Mayores dificultades se encontrarían si, para llegar á su exacto conocimiento, hubieran de comprobarse las distintas formaciones geológicas del Alto Aragon, examinándolas en los países limítrofes, y tras largas y costosas excursiones, no decidir ningún punto concreto

en el que describimos sin revisar las localidades más interesantes de las vertientes francesas. Y como todavía en estas quedan problemas por resolver y rincones por explorar, fácil sería que la obra sufriera tales dilaciones que la persona encargada de ella, si había de descender á muchos detalles, no tuviera tiempo quizás de formarse una idea general de la composición de toda la cordillera.

Es natural que siendo la provincia de Huesca parte integrante de los Pirineos, sólo abarcando el estudio de su conjunto podría alcanzarse una descripción geológica rigurosamente exacta; pero no ha llegado aún la época en que el estudio de todos los departamentos y provincias limítrofes se emprendan simultáneamente y de un modo uniforme por varios geólogos puestos de acuerdo, y es indudable que no podría acometer todo el trabajo una sola persona porque sería superior á las fuerzas del más privilegiado viajero. Palassou en el siglo pasado y Charpentier á principios del presente hicieron el ensayo; mas ninguno de los dos exploraron con tal detenimiento las vertientes españolas que de sus viajes pudiese resultar para ellas ni una sucinta reseña; si bien dejaron consignados, sobre todo el segundo, antecedentes muy dignos de tenerse en cuenta. Por otra parte, la Geología en aquella época se hallaba en su infancia, y desde entonces acá, cuantos observadores se han acercado á los Pirineos, han logrado, á lo sumo, dominar comarcas limitadas ó algunas de sus formaciones. Muchos geólogos han puesto en claro diversos puntos dudosos; pero nos atrevemos á sospechar con M. Magnan que algunos han incurrido en lamentables errores, y es muy posible no exista en Europa otra región donde aparezcan mayores desacuerdos respecto á varios de sus horizontes geognósticos.

Interminable sería, y nada pertinente en este sitio, enumerar las correcciones que cada cual ha ido haciendo en las observaciones de los que le han precedido, pudiendo asegurarse que no hay terreno, ni tramo geológico, ni banco, ni filon, ni masa mineral, ni asomo eruptivo en los Pirineos que no haya sido objeto de sucesivas enmiendas, ya respecto á su edad, ya en cuanto á su origen. Todavía no existe apariencia de que esas montañas dejen de suscitar los en-

contrados pareceres de tantos exploradores, y podemos agregar que por cada paso que se adelanta hacia la verdad, surgen nuevas discusiones, se reproducen ideas y sistemas que parecian ya abandonados, y se suscitan otras dudas, como las nubes que incesantemente se renuevan en torno de aquellos montes.

Refiérense tales divergencias casi exclusivamente á las vertientes francesas; pero como los mismos terrenos (y en la frontera los mismos bancos y manchas eruptivas) aparecen en las nuestras, debemos empezar por conocer, siquiera sea someramente, lo que es objeto de discusion por parte de nuestros vecinos. Pocos de estos se han internado algunas jornadas en la provincia de Huesca, y esos pocos la han recorrido como de pasada, de donde resulta que son muy escasos los datos concernientes á su constitucion geognóstica, y con muy pocos más contribuyen al conocimiento de ésta los viajeros é ingenieros españoles, que ántes que nosotros han visitado alguno que otro de sus valles.

Escasean, por lo tanto, los antecedentes relativos á su descripcion geológica, y esta es otra dificultad que no presentan varias provincias, que si bien desprovistas todavia de bosquejos, han sido bastante más exploradas que la nuestra, á causa tal vez de su mayor importancia minera.

Pasando revista á las obras y escritos que nos interesa examinar, observaremos que nada digno de particular mencion se encuentra con anterioridad á la *Introduccion á la Historia natural y á la Geografia fisica de España por Bowles* (Madrid, 1775); en un capítulo de la cual se trata *del Valle de Gistain en los Pirineos de Aragon, y de sus minas de plomo y cobre, y singularmente de la de cobalto*. La historia del descubrimiento de estas últimas es lo único que ofrece algun interes.

El *Essai sur la Mineralogie des Monts-Pyrénées*, del Abate *Pallasou* (1781), es de escaso interes para esta provincia, pues sólo nos da una idea muy ligera de la composicion petrográfica de al-

gunas de sus montañas. Dedicó un artículo, pág. 77, á la descripción mineralógica desde Santa Cristina á Jaca, haciendo notar que la parte de los Pirineos comprendida en el valle de Canfranc es casi toda caliza, muy diferente de las montañas de la vertiente opuesta francesa, que son con frecuencia pizarreñas. Más adelante, página 114, al hablar del valle de Tena, dice que en los arroyos que corren junto al Pueyo se hallan cantos de granito, roca cuya existencia sospecha en las montañas de los puertos de la Forqueta y Cauterets. Repara en la naturaleza calcárea de las montañas que rodean á Gavarnia (grupo de las Tres Sorores); destina un artículo á la descripción de los montes que dominan el valle de Bielsa y observa las pizarras no divisibles en hojas del puerto de su nombre, el granito y las calizas del Hospital y las minas de hierro y de galena que se encuentran en ese valle. Traslada despues los datos de Bowles respecto al valle de Gistain; nota la existencia de bancos verticales de pizarra endurecida entre los puertos de Benasque y de la Glera, é indica que se hallan cantos graníticos en los arroyos que descienden de este último.

Algunos datos bastante curiosos, si bien muy imperfectos, atendido el estado en que se hallaba la ciencia á principios de este siglo, se encuentran en la obra ya mencionada (en la Parte física) de L. Ramond, *Voyages au Mont Perdu et dans la partie adjacente des Hautes Pyrénées* (Paris, 1801), á la que acompañan, entre otras láminas, una en que está figurado un polípero fósil encontrado en el grupo de las Tres Sorores. Las figuras 5.^a y 4.^a de la misma lámina, representan indudablemente dos concreciones silíceas, irregulares, de las que tanto abundan en las calizas senonenses de esta parte de la provincia, y que confundió Ramond con un cuerpo marino indeterminado y un hueso fósil, equivocacion que no es de extrañar en la época en que fueron recogidas aquellas. En cambio, ese autor hace constar la presencia de moluscos y otros restos orgánicos en varios sitios de los Pirineos; sospecha, y así se comprobó despues, que puede haberlos hasta en la cima de las Tres Sorores, y hace bastantes indicaciones sobre minerales y rocas de la cordillera.

Mayor interes que las obras acabadas de citar tiene el *Essai sur la constitution géognostique des Pyrénées*, por J. de Charpentier (Paris, 1825), obra que todavia puede consultarse con provecho por las personas que tengan necesidad ó deseo de estudiar la cordillera. Si bien en lo referente á las montañas del Alto Aragon es donde menor copia de datos recogió el autor, algunos habremos de tener presentes en los lugares respectivos, y para dar una idea, siquiera sea sucinta, de esta obra, que hasta la fecha es la que mejor abraza en un cuadro general la constitucion geognóstica de los Pirineos, haremos de ella un rápido exámen.

Divide Charpentier su trabajo en tres partes: la primera trata de un modo sucinto de la constitucion fisica de los Pirineos, es decir, de la configuracion ó estructura exterior y de los fenómenos que de ella dependen; en la segunda expone la composicion general y disposicion de sus diversos terrenos, y la tercera contiene la descripcion detallada de cada uno de estos.

Hace notar, con razon, en la primera parte, que «los Pirineos no forman una cadena aislada, sino que, por el contrario, se unen al Este con el gran macizo de los Alpes por la Montagne Noire y los Cevennes, y se prolongan al O. por la cordillera Cantábrica hasta el cabo de Ortegal.—Los Pirineos, que en conjunto forman una línea dirigida E.S.E. á O.N.O. se componen más bien de dos partes que, si bien paralelas, no son prolongacion una de otra, pues desde su centro la mitad occidental avanza al S. mucho más que la oriental.—Parten del eje á S. y N. diferentes ramales ó eslabones que á su vez se ramifican varias veces hasta llegar á las llanuras, aparte de otros más pequeños paralelos á la cordillera central, que se distinguen por su aislamiento.—El punto de partida de dos ramales opuestos está marcado por una cima, así como por una depresion ó puerto el de dos valles inmediatos.—La vertiente septentrional parece ser más suave y larga que la meridional.—El descenso ó depresion de los Pirineos en el sentido de su longitud es más brusco al E. que al O.—Todos los valles principales pirenáicos son trasversales y los paralelos al eje ó longitudinales son poco extensos.—El comienzo de un valle que ter-

mina en un llano puede ser ó no estrecho; pero lo es casi siempre el de un valle secundario que arranca de otro principal.—Todos los valles presentan una sucesion de cuencas y de estrechos formando salientes á modo de escalinatas.—Se encuentra en muchas de esas cuencas uno ó varios lagos (ibones); y las que no los tienen hoy dia ofrecen, sin embargo, caractéres que hacen presumir que sirvieron igualmente en una época remota para retener grandes masas de agua.—La reunion de dos ó más valles casi siempre tiene lugar en una cuenca y la extension de ésta es proporcional al número y tamaño de las gargantas que á ella van á parar.—Es raro que las montañas que rodean un valle presenten una pendiente uniforme desde las crestas á su pié, y por el contrario están interrumpidas por mesetas y escarpas que á veces corresponden con otras de la opuesta ladera.—Las gargantas y valles laterales se elevan tanto sobre el principal que los torrentes que á éste afluyen se precipitan en numerosas cascadas.—Varios son los valles que nacen, más bien que en una garganta estrecha y rápida, en un vasto anfiteatro ó en una série de cuencas escalonadas por tramos ó truncadas hasta la cresta de la cordillera.—Si bien la cumbre de la cordillera central coincide con la parte más elevada de los Pirineos, existen en las crestas de los ramales laterales cimas que exceden á aquella en altura; y, por regla general, los picos más altos de los Pirineos están más ó menos separados de la divisoria de aguas, ya hácia el Norte, ya hácia el Sur.—En las laderas septentrionales de las más altas montañas se extienden varios heleros, los cuales no bajan hasta el fondo de valle alguno; son de pendiente muy rápida y están surcados por anchas y profundas crepazas.»

El resúmen general de la segunda parte se reduce á los siguientes párrafos ⁽¹⁾: «Las rocas que componen los Pirineos parecen ser todas neptúnicas.—Se encuentran en esta cordillera todos los princi-

(1) *Essai sur la const., etc.* pág. 420. Aun cuando varios de estos párrafos han resultado inexactos ó imperfectamente expresados por observaciones posteriores, no deja de ser notable y excelente el golpe de vista de Charpentier, al abarcar el macizo entero de los Pirineos.

pales terrenos señalados por los geólogos y en el mismo orden de superposición que en las demás partes.—El terreno primario consiste principalmente en granito, pizarra micácea y caliza primitiva.—Las rocas que constituyen el terreno de transición son principalmente pizarras arcillosas, grauwackas y calizas.—El terreno secundario está formado de arenisca roja, caliza del Jura y Trapp.—El terreno de transición descansa sobre el terreno primitivo en estratificación no paralela, y el terreno secundario cubre á uno y á otro.—Los diversos terrenos están dispuestos en zonas ó fajas que se extienden de E.S.E. á O.N.O. paralelamente á la dirección principal de la cordillera.—El terreno granítico constituye en pocos sitios la cumbre de los Pirineos, avanza poco al Norte y es más regular en la parte oriental de la cordillera que en la occidental.—La pizarra micácea forma una zona poco regular al norte del granito, y parece que existe otra al sur de este terreno.—La caliza primitiva se ve en una faja regular al sur del granito.—El terreno de transición aparece en dos zonas, á sur y norte de la cordillera central, y las distintas rocas que le componen tienen una disposición semejante.—La arenisca roja constituye también dos fajas; la situada al Norte, casi al pie de los Pirineos, presenta menos regularidad y menos continuidad que la del Sur, la cual, en general, está más cerca de la cumbre de la cordillera.—La caliza alpina es la roca más común del terreno secundario de estas montañas y forma igualmente dos fajas: la del sur que ocupa casi toda la vertiente meridional de los Pirineos, y la septentrional, que constituye solamente las montañas bajas que hay á su pie en la opuesta.—La caliza del Jura se halla muy poco extendida, parece confundirse con la alpina y se encuentra principalmente al pie septentrional de la parte oriental de los Pirineos.—El trapp secundario forma sólo masas aisladas, colocadas comúnmente en la entrada de los valles.—La dirección de los estratos es en general de E.S.E. á O.N.O. paralela á la de la cordillera.—Con frecuencia se observan capas singularmente plegadas, en todos los terrenos, y sobre todo en el de transición.—La disposición de las rocas indica dos revoluciones que sufrió esta cordillera antes de la formación de los valles: la primera

parece que precedió al terreno de transición, destruyendo gran parte del terreno primitivo, surcando la cordillera que formó, y señalando en ella una serie de protuberancias; la segunda revolución debió de ocurrir después de la formación del terreno secundario, dando por resultado una degradación considerable de la cumbre y de la vertiente septentrional.»

La tercera parte y principal de la obra contiene los siguientes capítulos: 1.º Terrenos primitivos, que comprenden el granito, el gneiss, la pizarra micácea y la que llama arcillosa primitiva, el pórfido y sienito, la caliza primitiva, la piroxena y augita en masa, el trapp primitivo, la pizarra silicea y el cuarzo primitivo que, como se ve, abarcan diferentes formaciones correspondientes á épocas diversas. 2.º Terrenos de transición en que se describen las principales rocas y minerales que le componen. 3.º Terrenos secundarios, que comprenden la arenisca roja, la caliza alpina y el grunstein secundario, ó sea la ofita de Palassou, á que designa también con el nombre de terreno anfibólico secundario. Consignaremos en cada uno de los siguientes capítulos varios datos relativos á la provincia de Huesca, señalados por Charpentier con anterioridad á nosotros.

La *Descripción geognóstica del distrito de Cataluña y Aragón*, por el Sr. Maestre, publicada en el primer tomo de los *Anales de Minas* (1845) contiene, aunque escasos, algunos antecedentes respecto á las rocas y minerales de varios sitios de la provincia de que hablamos.

En el tomo siguiente de dichos *Anales* (1846) vieron la luz pública los *Apuntes geognóstico-mineros de la provincia de Huesca y parte de la de Zaragoza*, por D. José de Aldama, con mayores detalles acerca de sus formaciones y yacimientos minerales; pero todavía insuficientes para formarse una idea general de su constitución geológica.

En la *Revista Minera* se han publicado también algunos artículos relativos á la misma. El tomo 2.º contiene una *Reseña histórica de las minas de cobalto de Gistain*, escrita por D. Rafael Cavanillas; el 3.º, un interesante párrafo sobre la creta del Alto Aragón, en el ar-

ticulo debido á de Verneuil, titulado *Del terreno cretáceo de España*; algunas noticias acerca de sus salinas, en la Memoria de D. Sérgio Yegros, sobre ese particular; y en el tomo 4.º se hallan apuntes tambien de alguna importancia, en la Memoria *Sobre la constitucion geológica de España*, por de Verneuil.

Muy digna de tenerse presente es una nota relativa á los Pirineos españoles, publicada en 1861 con el título de *Coupes du versant méridional des Pyrénées*, por de Verneuil y Keyserling ⁽¹⁾, de cuyas apreciaciones nos hacemos cargo en los diferentes capitulos de nuestra Descripcion geológica. El primer corte de esa interesante nota se dirige desde Esterri hasta el Monsech, y se refiere principalmente á Cataluña; el segundo nos ha servido de guía en las cuencas del Ésera y del Isábena y lo presentamos algun tanto ampliado y modificado en nuestra lámina 2.^a

Beiträge zur geologischen Kenntnis der Pyrenäen se titula una interesante Memoria del profesor F. Zirkel, inserta en el *Boletín de la Sociedad Geológica Alemana* (1867), la cual contiene datos muy interesantes acerca de los Pirineos, principalmente en su parte central. Despues de un capítulo de consideraciones generales sobre su constitucion geológica, trata sucesivamente de los yacimientos de granito, ofita y lherzolita; de los sistemas siluriano y devoniano, que considera juntos; del trias y de las formaciones metamórficas: ilustrando cuatro láminas tan importante trabajo, y refiriéndose varias de sus citas á puntos de los valles de Benasque, Tena y Gistain, visitados por dicho ilustre geólogo.

En el tomo 5.º de la *Explication de la carte géologique de France*, hace Dufrenoy algunas indicaciones referentes á la provincia de Huesca; pero como el capítulo de los Pirineos apareció (1875) bastantes años despues de los viajes de su autor, perdió gran parte de su interes.

Mayor le ofrece, sobre todo para la mitad oriental de la cordillera, los *Matériaux pour une étude stratigraphique des Pyrénées et des*

(1) *Bull. de la Soc. géol. de France*; 2.ª série, t. 18, pág. 344.

Corbières por Magnan, París, 1874 ⁽¹⁾, aunque cita pocos parajes del Alto Aragon.

Fijándose en nuestro Mapa en bosquejo, se observará que la mayor parte de las formaciones descubiertas á lo largo de la cordillera en una y otra vertiente se encuentran en ella, pero muy desproporcionalmente representadas. El granito constituye en algunos valles limítrofes á Francia grandes macizos montañosos; alrededor de estos se agrupan varios horizontes del terreno de transicion; ocupa el trias fajas y manchones irregulares acantonados en las dos regiones pirenaica y subpirenaica, divisándose en la primera dos niveles ó tramos muy diferentes; el jurásico aparece reducido á dos asomos muy pequeños en los confines con la provincia de Lérida; el cretáceo, asociado á los anteriores, se desarrolla en dos fajas principales; y ocupan más de la mitad de la provincia tres formaciones terciarias, una marina (numulítico) y dos lacustres (eocena y miocena). Manchas pequeñas de ofitona (parte de la ofita de Palassou), aparecen constantemente en una de las formaciones triásicas, y cubren con mucha irregularidad á varias de las citadas, algunos depósitos cuaternarios; siendo, finalmente, dignos de mencion, los aluviones de algunos rios de la provincia.

De un modo análogo á lo ya observado por varios geólogos en las vertientes francesas, sucede generalmente en las del Alto Aragon, que los valles longitudinales están abiertos en la separacion de dos formaciones, y cuando atraviesan un sólo terreno, están determinados por el pliegue de las capas y ocupan el fondo comprendido entre dos arrugas. (Valles de Basa, Nocito, Sarrablo, Merli, etc.) Los valles trasversales, por el contrario, cortan las capas perpendicularmente á su direccion; de suerte, que siguiéndolos se pasa sucesivamente revista á las formaciones de esta parte de la cordillera, principalmente en los del Noguera Ribagorzana, Benasque, Gistain, Bielsa, Tena y Canfranc. Estos valles trasversales presentan en general una série de

(1) *Memoires de la Societé géologique de France*; 2.^e série, t. 49.

ensanches y angosturas, á las cuales daban grande importancia los geólogos que suponían á aquellos formados por las aguas, cuando se admitía que tales angosturas eran otros tantos diques, los cuales, una vez rotos, suministraban la fuerza destinada á excavar la parte inferior de cada valle: hoy nadie les atribuye tal acción ni influencia, si bien es evidente que ofrecen mucho interés, pues casi todas señalan un cambio de terreno, de formación ó por lo ménos de roca. Se alinean dichas angosturas en la provincia de Huesca, en dirección casi paralela al eje de los Pirineos, y cruzando dos ó más valles, sirven como excelentes jalones para distinguir sus varios horizontes geológicos. Por regla general están compuestas de caliza ó de conglomerado y constituyen los estrechos, congostos ó lachares cruzados por los torrentes ó ríos respectivos en cada valle, que se precipitan á los ensanches con mayor pendiente; de donde resulta que los valles en lugar de presentar una rampa uniforme, se elevan, como ya dijimos, á trancadas ó en escalinata.

El fondo de los valles transversales de los Pirineos manifiesta las líneas de sus fallas, que son la consecuencia de su levantamiento, y las diferencias que cada una de ellas marca en sus diversas altitudes indican con frecuencia un cambio de terreno, pues sería difícil comprender las variaciones súbitas de composición en el relieve, si no se admitiera que hubo un resbalamiento en la separación de dos formaciones.

Los valles laterales muy profundos señalan también líneas de fractura muy considerables; otros se acomodan á la pendiente general del suelo, y parece que son el resultado de fuertes denudaciones que, según Dufrenoy, señalan una influencia importante de las aguas, aunque no sea en la configuración principal de los Pirineos.

Antes de entrar en materia haremos una observación. Tal vez se nos tache de demasiado prolivos en las citas de localidades; pero tengase presente que esta Memoria viene á ser, en resumen, una copia de datos adquiridos en el país, que con dificultad apreciaría el lector

sin recorrerlo. Y como en definitiva la Descripcion fisica y geológica de la provincia de Huesca no puede ser, lo repetimos, más que una fraccion de la correspondiente al gran macizo de los Pirineos, solamente las personas que con los datos parciales ya obtenidos y una revision general de ellos en el terreno emprendan un trabajo de conjunto, podrán presentar una descripcion geológica de aquellos exenta de errores y más en armonía con los progresos de la ciencia.

FORMACION GRANÍTICA.

Reconocido hace tiempo por varios geólogos, entre otros por Charpentier y Dufrenoy, no se han señalado todavía al terreno granítico límites bien precisos en la provincia de Huesca, asignándole en todos los Mapas geológicos mayor extension de la que tiene realmente. Asoma en los valles de Benasque, Gistain, Bielsa, Broto y Tena en manchas de contornos muy irregulares, intercaladas entre las pizarras y calizas pizarrosas del terreno de transicion, y á veces en contacto con la arenisca roja del trias:

Los isleos graníticos que vamos á considerar pueden designarse con los nombres de los grupos montañosos en que se presentan y, prescindiendo de varios diques que se hallan en las montañas inmediatas á ellos, los principales son los siguientes: 1.º De los Montes Malditos; 2.º de Lardana; 5.º de Bielsa; 4.º de Panticosa. Con estos cuatro se relacionan todos los demas, mucho menores que ellos, de los cuales hablamos en el lugar respectivo, y entre todos la superficie que ocupan asciende á 278 kilómetros cuadrados.

En todas las manchas aparece bien marcado el granito desde bastante distancia, por dos causas en las que pronto se repara: por un lado las rocas en que arma, si quedan al descubierto, son casi siempre de colores más oscuros, y por otro lado la vegetacion (exceptuando las altas cumbres) se muestra más lozana y extensa en las sedimentarias que en la eruptiva. Se ve está desnuda en gran parte ó solamente tachonada de musgos de colores gris verdoso claro ó verde amarillento, consecuencia natural, más bien que de su composicion, de la altitud de sus picos, mayor que los inmediatos de otras forma-

ciones y de lo escabroso y recortado de sus crestas. La generalidad de las montañas graníticas aparecen con picos afilados; son de difícil acceso y rodean sus dentelladas crestas altas escarpas; inmensos precipicios y circos ó anfiteatros peñascosos. Las masas que constituyen sus cimas aparecen hendidadas, resquebrajadas y como si estuviesen compuestas de cantos angulosos apilados unos sobre otros, más ó ménos destacados del corazon de la roca; y cuando las faldas de las montañas no tienen fuerte declive, las mesetas ó planicies que las rodean están cubiertas de fragmentos angulosos, á veces de colosal tamaño, amontonados unos sobre otros y cercados de césped, en el que parecen enclavados de intento. Claro es que una parte de estos fragmentos no bajaron de las crestas superiores; pero con frecuencia estas mismas no son más que un monton de rocas incoherentes, lo cual tal vez deba atribuirse á las grietas producidas en el granito al enfriarse despues de su aparicion.

Todas las variedades de granito pueden referirse á tres grupos, segun Charpentier (1), á saber: de grano mediano, de grano grueso y granito porfiroide. Posteriormente propuso Zirkel (2) su distincion en otros cuatro, á saber:

1.º «Granito ordinario de grano mediano ó fino y uniforme, con orthosa blanca dominante, poca oligoclasa, mica negra y cuarzo.

2.º «Granito porfiroide, ó granito de Oo, en cuya pasta de grano mediano, como la del anterior, se desarrollan gruesos cristales de orthosa.

3.º «Pegmatita, ó granito de Luchon, con orthosa azulada, oligoclasa blanca abundante, cuarzo de brillo craso y mica blanca, frecuentemente de grano grueso.

4.º «Granito sienítico, en general el ordinario de los Pirineos, con hornablenda.»

Haremos observar, sin embargo, que en los Pirineos aragoneses el granito del primer grupo es el dominante; los del segundo y cuarto

(1) *Essai*, pág. 428.

(2) *Beiträge zur geologischen Kenntniss der Peyrenden: Abdruck aus der Zeitschrift der Deutschen geologischen Gessellschaft; Jahr, 1867, pág. 93.*

se hallan en varios sitios que más adelante mencionaremos, y el del tercero es muy escaso, y únicamente se encuentra en diques ó cuñas entre los otros tres ó entre las rocas del terreno de transición.

De una manera análoga se asocian con el granito otras rocas feldespáticas y anfibólicas, sobre todo pórfidos anfibólicos y cuarcíferos, bastantes afanitas y argilofiros; y con más rareza pegmatitas, protoginos, sienitos, leptinitas, petrosilex, dioritas, pórfidos dioríticos, argilolitas y espilitas.

Analizados por Zirkel algunos ejemplares del granito ordinario y del sienítico, que si bien de localidades francesas, son aplicables á otras españolas, han dado las siguientes proporciones en su composición:

	I.	II.
Silice.	64,56	74,68
Alúmina.. . . .	17,95	14,20
Ox. ferroso.	6,78	2,75
Ox. manganeso.	indicios.	»
Cal.	5,65	4,05
Magnesia.	1,59	0,26
Potasa.. . . .	1,21	1,15
Sosa.	5,20	4,26
	<u>100,92</u>	<u>101,51</u>

El ejemplar I es procedente de Lacourt en el valle de Salat, y el II del vallejo de Burbe en la region superior de Luchon.

En ninguna de las manchas puede señalarse una distincion bien marcada entre el granito propiamente dicho y el granito anfibolífero, pues los cambios son frecuentes é irregulares, así como las proporciones diversas de cuarzo, por regla general, poco abundante.

Con mucha frecuencia se observa en todos ellos el fenómeno de las vetas salientes de granito en el granito mismo, formando cordones de 5 á 6 centímetros de espesor por 5 á 4 de elevacion. Se extienden en algunos metros de longitud segun líneas próximamente paralelas, y se cruzan formando enrejillado con otra série de vetas salientes que se cortan en ángulos más ó ménos abiertos. Por regla

general el granito de las vetas es más blanco, más feldespático y menos micáceo que el de la masa general, y cualquiera que sea el origen que se suponga á estas venas, parece cierto que el relieve con que se destacan debe atribuirse á su mayor resistencia á la desagregacion por los agentes atmosféricos, circunstancia negada por algunos geólogos.

MANCHA GRANÍTICA DE LOS MONTES MALDITOS.

Los Montes Malditos están casi exclusivamente constituidos por el granito, y sus limites se hallan tan marcados en algunos rumbos, que constituyen relieves muy salientes de su territorio. Por el Noroeste, al pié de la Picada, y al O. enfrente del puerto de Benasque, forman el vallejo de Salenques y el principio del Ésera á modo de profundos surcos arqueados como las barreras de un inmenso anfiteatro, dejando á Levante el granito y á Poniente las pizarras y calizas de transicion, de una manera tan clara y marcada, que en varios sitios ambos terrenos terminan repentinamente, formando inmensos murallones de muchos centenares de metros de longitud y algunos de altura. Siguiendo la corriente del Ésera, este rio señala con bastante precision y continuidad hasta cerca del Hospital, la línea divisoria de ambas formaciones, dejando el granito sus márgenes en el grupo montañoso de Peña Alba, ya de transicion. Desde él, á 2 kilometros á Levante de los Baños de Benasque, en direccion de Querigüena, cuyas erizadas aristas ocupa, rodea el ibon del último nombre y el borde septentrional del vallejo de Valibierna, para pasar al arranque de la sierra de Llanset, de donde corta á los ibones del rio Bueno, tributario del Noguera Ribagorzana, cuyas orillas cruza para penetrar en el extremo S.O. del valle de Aran, por el Tosal de Tallada, en el Vall de Cap.

Varía considerablemente en sus caractéres mineralógicos el granito de los Montes Malditos. Hacia la Renclusa es muy compacto y tenaz, de feldespato blanco ó ligeramente amarillento, de cuarzo hialino y de mica, más bien negruzca verdosa y bronceada, que plateada.

Los tres elementos se reparten con bastante regularidad y su grano es más veces grueso y mediano que fino ó porfiroide. En las vertientes meridionales y orientales del pico Aneto, el granito suele ser de grano grueso, pasando á porfiroide, entre blanquecino gris y algo rosáceo á la vez, muy abundante en feldespato y escaso en cuarzo, con mica negra, bronceada y de cuando en cuando plateada.

Es además estratiforme, apareciendo en lechos arrumbados al O. 55° N. con buzamiento al N.N.E.; y abundan en él las hebras y venillas ferruginosas, por las que se cuarteja la roca. En otros puntos predomina el porfiroide, desarrollándose cristales de feldespato orthosa, de 40 á 50 mm. de longitud, casi siempre blanquecinos ó con un ligero matiz gris azulado. La mica, por regla general, negruzca ó verdosa, abunda bastante, ya en hojuelas de 2 á 3 mm. cuadrados, ya agrupadas en *negrones* ó gábarros muy pequeños y compuestos de laminitas casi microscópicas.

Si bien poco frecuente, se halla en la Maladeta granito de grano fino, con frecuencia de color muy subido, ya porque en él sea grande la proporción de su mica, ó porque sus laminitas u hojuelas llegaron á tal estado de división que, con los otros elementos, formaron una pasta casi adelógena.

Hemos encontrado también en varios sitios de los Montes Malditos granito con agujas de anfíbol, de 2 á 5 mm. de longitud por uno de anchura á lo sumo; en otros no escasean los cristallitos de pirita ferro-cobrizas, y no dejan de existir además varios diques de pórfidos cuarzosos en general blanquecinos, con pecas ó manchas amarillentas, envolviendo en su masa algunos cristales de orthosa y granillos de cuarzo.

Numerosos diques de rocas graníticas aparecen desparramados al SE., S. y SO. del grupo de los Montes Malditos, siendo los más notables los que se encuentran entre Fonchanina y Castanesa y entre este pueblo, Bono y Astet. Cerca de Fonchanina existe un pórfido feldespático, en cuya pasta gris verdosa en unos sitios, y gris rojiza y rosada en otros, se destacan cristales blancos de feldespato orthosa y hojuelas de mica negra, verdosa y bronceada de variados matices,

cuarteándose la roca en fragmentos poliédricos, con algunos lisos impregnados de epidota.

En Astet es notable otro dique granítico compuesto casi exclusivamente de feldespato orthosa gris y verdoso y de oligoclasa amarillenta; la mica falta casi del todo; el cuarzo es tambien muy escaso, teniendo la roca el aspecto de una pegmatita salpicada de cristalillos de blenda y piritita de hierro, con lisos y costras de una sustancia clorito-talcosa, minerales que se observan tambien en la pasta que los envuelve, cuando se examina con el microscopio.

Entre Bono y el pueblo acabado de mencionar aparece otro dique de un pórfido anfibólico, de pasta gris verdosa y gris azulada heterogénea, con algunas hojuelas de mica y anfíbol en cristales y agujas imperfectamente determinados.

Otros varios diques se hallan sobre la derecha del rio Nogales, en la sierra de Denuy y Fonchanina, de color pardo rojizo, con cristales blancos de orthosa, algunas hojuelas de mica verde y agujas de anfíbol; y otro que sólo difiere del anterior por su color más rojizo, junto al primero de esos dos pueblos. Observados al microscopio muestran la presencia de la clorita y del hierro magnético muy abundante en una pasta feldespática, en que se descubre la piroxena en descomposicion. En el de Fonchanina se ven ademas cristales de epidota, de color verde pistacho, entre los del feldespato orthosa encerrados en la pasta feldespático-cuarzosa de la roca.

Algunos kilómetros al NE. de los últimos, entre Castanesa y Aneto, aparecen otros diques de argilófiro, en cuya pasta feldespática terrosa más ó ménos coherente, se destacan mejor los cristales de orthosa, blanca, de oligoclasa amarillenta y rojiza y de anfíbol verde negruzco.

Por el lado de Querigüena, entre Valibierna y los Baños, avanza hasta tocar las márgenes del Ésera, otro dique granítico de 4 á 6 metros de espesor, que relaciona este isleo con el de Lardana y Clara-vidé. Sus caracteres difieren poco de los del núcleo principal; y en los fragmentos de su roca, por pequeños que se tomen, el feldespato orthosa varía de color desde el blanco gris débilmente azulado al amarillento pardo-rojizo y rosáceo.

Cerca del puerto de Basibé, en el pico de Cerler, entre el pueblo de este nombre y Gallinero, asoma un pórvido anfíbolífero que afecta una disposición estratiforme, formando pliegues muy inclinados los diferentes lechos que le constituyen. En la pasta feldespática gris clara de la roca se notan algunas agujitas de anfíbol negruzco y hojuelas de mica, y en su contacto con las pizarras y filadíos de transición pasa á una argilolita rojo-parduzca ó verde agrisada clara, haciéndose también de estructura hojosa ó tabular.

Pórvidos cuarzosos pasando á euritas, y otros cuarcíferos y anfíbolícos á la vez, se observan en varios diques, ya armando en el granito mismo, ya intercalados entre los bancos del terreno de transición. Así se hallan entre los picos Aragüells y Coronas en el vallejo de Valibierna, donde la roca es gris verdosa clara.

En contacto con el dique feldespático del pico de Cerler y otros puntos, las pizarras arcillosas del terreno de transición pasan á talcitas y filadíos, tan impregnados de feldespato, que á primera vista se confunden con las argilolitas ó euritas estratiformes que se observan en otros diques verdaderamente eruptivos.

MANCHA GRANÍTICA DE LARDANA.

El macizo ó grupo granítico de Lardana se halla situado entre el valle de Benasque y el de Gistain. Su figura es muy irregular, pues ocupando el núcleo principal de esas montañas se extiende en varios ramales, de los que dos son los más importantes; uno sigue hacia la frontera entre Añescruces y Literolas y se extiende en una faja que penetra en Francia por los puertos de Oo y de Claravide y las Tucas de Maupas y Cabrioles; el segundo se ramifica por la Montañita de Eriste y las Espadas y las montañas del Sein de Gistain hasta los ibones de Barbaricia, al N. del puerto de Sahun; pasando oblicuamente á través del Ingroto y al O. de las Espadas, en dirección al Hospital de Plan, donde se aproxima al isleo de Ordiceto y Suelsa, mostrándose anejo un pequeño asomo al pie de los puertos de Plan y de la

Madera, en el monte llamado Montot. Puede evaluarse aproximadamente su extension en 40 kilómetros cuadrados.

Como ya lo hizo observar Charpentier, el granito de los puertos de Oo y de Claravide es por regla general porfiroide, y en este caso el feldespato orthosa blanco constituye los $\frac{4}{5}$ de su masa, desarrollándose algunos cristales hasta de 25 y 50 mm. de longitud por 3 á 12 de ancho. Su mica es negruzca, bronceada, pardo-tumbaga, á veces plateada ó verdosa; en algunos sitios la reemplaza una sustancia talcosa y se alinea irregularmente en fajas paralelas, entre las cuales aparece más escaso todavía el cuarzo. En el mismo puerto de Claravide los cristales de feldespato disminuyen mucho en varios sitios, y en su lugar se desarrolla más el cuarzo envuelto en una mezcla de mica bronceada, verdosa y argentina y de una sustancia verde clorito-talcosa. Cerca de dicho puerto hemos recogido el ejemplar de granito de elementos más finos que existe en nuestra coleccion, pues ni sus granillos de cuarzo, ni sus cristales de feldespato, unos y otros blancos, ni sus hojuelas de mica, que es negra, llegan á presentar una seccion de un milímetro cuadrado.

Los ibones de Barbaricia y el puntón de Perramó, sobre Eriste, son los límites orientales del isleo, y aquí son notables, en cuanto á su estructura, los lisos en que se cuarteas, desprendiéndose de su masa cantos tabulares tan voluminosos, que algunos tienen más de 4 metros de longitud por 1 ó 2 de anchura y de 50 á 80 centímetros de espesor. En su textura presentan muchas variedades y entre otras abunda la de grano mediano anfíbolífero, de cuarzo y feldespato blancos, con mucha mica negra. A veces el contraste de los colores de estos dos elementos, su tenacidad y la finura de su grano, le dan hermoso aspecto; pero con más frecuencia el feldespato toma en parte los colores amarillento y pardo-rojizo en manchas irregulares. De elementos más finos se observa el granito en el pico Lluguero, al O. de Eriste, donde por regla general el feldespato es blanco, el cuarzo muy escaso y la mica negra.

Hay varios diques porfídicos, no sólo en el centro de esa mancha granítica, sino en los ramales que de ella se derivan, principalmente

hacia el valle de Gistain. En la montaña de Sarics, entre los dos barrancos el Ingroto y la Sentina, hay unos cuantos, la mayor parte anfibolíferos, destacándose, en un fondo gris azulado ó gris amarillento, cristales blancos de feldespato, negros y verdosos de anfibol y hojuelas de mica negra, amarillenta, bronceada y plateada en un solo fragmento. Con mucha frecuencia abundan á la vez en esos diques pintas y cristales de pirita de hierro y pirita ferro-cobrizas.

El pórfido cuarcífero se encuentra, ya enclavado en el granito mismo, ya en diques aislados, como sucede en el puerto de la Pez, donde forma una masa feldespática, blanquecina, en la que se hallan granillos y cristales de cuarzo agrupados con mucha irregularidad, hojuelas de mica muy escasa y cristales de hierro oligisto micáceo. Examinada esta roca al microscopio se observa que el cuarzo atraviesa ramificado al feldespato en descomposicion, formando á veces dos series de hebras paralelas cruzadas entre si bajo un ángulo de 74° ; notándose además de la mica filamentos de clorita y cristales de hierro magnético, con una franja de hematites parda.

Parte de la villa de San Juan está edificada sobre un dique feldes-

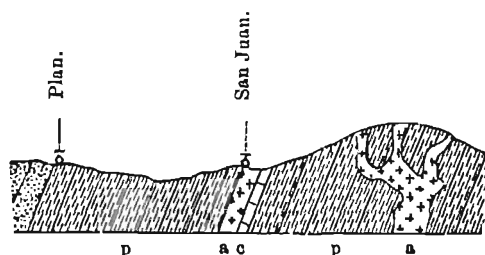


Fig. 1.^a

pático *a*, intercalado entre una capa de caliza blanca espática *c* por el yacente y varias de pizarras arcillosas metamorfoseadas *p* en el pendiente; y más al N. aparecen otros diques ramificados de la misma roca. Subiendo luego por la margen derecha del Ingroto se hallan otros varios, que difieren bastante en su composicion, siendo la mayor parte de ellos cuarcíferos y anfibólicos, y otros pasan á argilofiros. De estos últimos se ven algunos, en cuya pasta feldespática se descu-

bren dos elementos, orthosa y oligoclasa, en descomposicion, que tambien se señala, en diversos grados, en el anfíbol, negro-verdoso, verde-parduzco y pardo-amarillento, segun su estado de alteracion.

Examinados al microscopio, muestran en una pasta feldespática micro-cristalina, cristales de orthosa más ó menos marcados, maclas de oligoclasa, mica escasa y en descomposicion, anfíbol de color castaño oscuro, algo de clorita verde clara y hierro magnético.

Por el contraste de los colores de los elementos que lo constituyen es muy notable un dique que atraviesa las pizarras y calizas de transicion en la montaña de Sariés, al pié de la mina de Cobalto. Examinado al microscopio, se notan en una pasta feldespática micro-cristalina, cristallitos de orthosa más ó menos claramente marcados y varios cristales de oligoclasa.

Pórfidos anfibólicos se observan tambien en el extremo septentrional de este isleo, como en la subida al puerto de la Paul, donde la roca, de colores gris azulado y gris verdoso claro, se halla muy impregnada de agujas negras y pardo bronceadas de anfíbol. Otros diques de pórfido anfibólico se encuentran en las Espadas, siendo su pasta de color gris verdoso y gris violado más ó menos oscuro, pasando algunos á eurita. En varios de estos últimos se descubren al microscopio cristales imperfectos de feldespato en una mezcla de feldespato y clorita de color verde mar, con hierro magnético y fragmentos de un mineral descompuesto, tal vez piroxena.

En el granito de la parte occidental de las Espadas el feldespato adquiere algunas veces un color rosáceo intenso, disminuyendo considerablemente el brillo de la mica y adquiriendo la roca el aspecto de una pegmatita; y la cruzan en varias direcciones diques de eurita y de pórfidos cuarzosos y anfíbolíferos, generalmente de pasta gris verdosa ó gris azulada clara.

MANCHA GRANÍTICA DE BIELSA.

Entre los valles de Gistain y Bielsa se extiende, aunque menos elevado y menos extenso, el grupo granítico de Suela y Ordíceto,

que ocupa 18 kilómetros cuadrados próximamente y comienza en el vallejo de la Solana, de donde sigue su límite una línea muy sinuosa, dirigiéndose al fondo del valle de Gistain hasta el monte Vicielle, cerca del hospital de Plan, donde lo cubre directamente la arenisca roja del trias. Sube de nuevo dicha línea de contacto hacia la Poma, dejando comprendido casi todo el monte Suelsa, del cual se esparcen al S.O. varios cordones graníticos irregulares en dirección á Barleto; y dominando en las alturas de las vertientes orientales del valle de Bielsa, tuerce hacia el Cao, derivándose algunos ramales al vallejo de Ordiceto, frente al hospital de Bielsa. Desde aquí continúa entre las riberas de Chisagüés y Barrosa, extendiéndose hasta Parzan y las vertientes N.E. del monte Arruego.

Generalmente el granito de este grupo difiere poco del de los anteriores: es de grano grueso, rico en feldespato orthosa blanco, con abundante mica negra ó ligeramente verdosa y con mucha frecuencia anfíbolífero. Le cruzan algunos filones metalíferos y en el contacto con ellos presenta variaciones muy notables. Una de ellas se observa en Barleto, cuyo granito, aunque tenaz, está algo alterado; su feldespato es verde, poco cristalino y con la apariencia de un petrosilex; su cuarzo es blanco ó agrisado y poco ménos abundante; su mica es de escaso brillo, de color rojo bronceado, pasando á rojo granate.

Examinado al microscopio se observa que realmente está la mica bastante descompuesta, convertida en gran parte en óxido férrico; el feldespato, en descomposicion también, aparece filamentosos y en el cuarzo se notan con un fuerte aumento algunos aerohidros.

En Ordiceto abunda el granito anfíbolífero, de grano mediano y muy oscuro, por la mucha cantidad de mica negra que contiene; así como otra variedad de color algo ménos subida, de grano más grueso, de feldespato gris con un ligero tono azulado y mica entre plateada y bronceada. Ambos granitos son muy escasos en cuarzo, así como el de Vicielle, junto al Hospital de Plan, que es de grano grueso y tiene un tinte algo verdoso.

MANCHA GRANÍTICA DE PANTICOSA.

La direccion N.E. á S.O. del rio Caldarés marca la del isleo granítico de Panticosa, que con una longitud de 14 kilometros y una anchura media de 5, se extiende al N. de Bachimaña y Brainatuero, hasta cerca del puerto de Cauterels y la Quijada de Pondiellos; al E. por Brazato hasta la mitad de sus vertientes orientales, sobre el Scrivillonar enfrente de Viñamala; al S. por Yenefrito hasta cerca de las orillas del Volatica; al S.O. siguiendo la carretera de los Baños hasta el Escalar, y pasando por detras de la peña de Algás, termina al N.O. en las Salvas de Pondiellos.

Por regla general el granito de Panticosa es de grano mediano, rara vez grueso y ménos todavia porfiroide, existiendo, como en los anteriores isleos, diferentes variedades, de las que daremos cuenta rápidamente. El granito de grano fino se observa en el Escalar, en Brazato y otros sitios, generalmente muy rico en feldespato orthosa blanco y mica negra. En contacto con las calizas de transicion del Escalar el granito es muy escaso en cuarzo, de feldespato blanco ó gris azulado claro y mica plateada ó bronceada, presentando manchas ferruginosas de color pardo-rojizo.

Examinados al microscopio algunos ejemplares presentan la intrusion de algunas hebrillas de caliza entre el granito; y á su vez la caliza se impregna, en el contacto de éste, de varias sustancias feldespáticas y epidóticas.

A uno y otro lado del Picholon es de grano ménos grueso, de feldespato blanco y mucha mica negra, ligeramente verdosa ó bronceada, con algunas hojuelas de la amarillenta y plateada; y á veces se encuentra el feldespato en varios sitios constituyendo casi exclusivamente la roca. Excepcionalmente es la mica plateada ó amarillenta, y en tal caso se hace ménos abundante y se reparte con irregularidad. Se observan en el mismo paraje, núcleos, diques, venas y grande, gabarros ó negrones de un pórfido diorítico, en cuya pasta verde-oscura se destacan cristales blancos de orthosa hasta de un centimetro cuadrado de seccion.

Una roca parecida se observa tambien en Pondiellos, en las montañas que rodean al establecimiento balneario, en Brazato, Bachimaña y otros puntos del manchón, siendo muy frecuente en ella las pin-tas, hebras y cristales de piritas ferro-cobrizas, así como los lisos im-pregnados, ora de una sustancia clorita-talcosa muy suave al tacto, ora de epidota en costras más ó ménos delgadas.

Un ejemplar de pórfido anfibólico de Brazato, examinado al mi-croscopio, denota la presencia de feldespato en cristales mal definidos, entre grandes glomeraciones de clorita y agujas de anfibol de color castaño, muy abundantes. Otro ejemplar de la misma localidad de-muestra la existencia del feldespato triclinico, entre piroxena de co-lor violeta claro y clorita verde más abundante, con granos de epi-dota y cristales cúbicos de hierro magnético.

Entre el granito de este isleón se encuentra asimismo la diorita, generalmente de un verde muy oscuro, en nudos, diques y cuñas ir-regulares, y pasando muchas veces á un pórfido diorítico. Los pórfi-dos piroxénicos se encuentran tambien en Bachimaña, y examinado al microscopio uno de ellos, ha demostrado la presencia de la piroxe-na en fragmentos pequeños de color violeta subido, entre cristales de feldespato triclinico, envueltos por clorita con algunas particulas de epidota y cubos de hierro magnético.

Así se observa en las inmediaciones de los Baños, y todavía mejor en Bachimaña, junto al camino que desde ellos se dirige al puerto de Cauterets. No lejos de este último, inmediato á los ibones, corta al granito un dique de pórfido diorítico, en cuya pasta gris verdosa muy oscura se destacan cristales imperfectos, pero bastante desarrollados, de orthosa blanca, y otros todavía mayores, pues llegan á 4 centíme-tros de seccion, de anfibol pardo negruzco ligeramente matizado de rojo. Algunas hojuelas de mica negra y bronceada se muestran tam-bien agrupadas irregularmente, así como granos y cristales de piritas ferro-cobrizas. Con escasez se encuentra ademas en puntos inmedia-tos, y en el puerto de Marcadau granito de grano mediano y fino con cristales entrecruzados de turmalina pardo-negruzca.

Algunas variedades de rocas graníticas muy dignas de exámen se

encuentran tambien en el mismo paraje, donde es notable, entre otros, un pórfido cuarcífero, en cuya pasta feldespática blanca se aislan el cuarzo, con el aspecto de la hialita en varios sitios; la mica muy escasa, en láminas plateadas y amarillentas, y el anfíbol en agujas casi microscópicas. Muy curioso es tambien otro dique de pórfido cuarcífero parecido á un petrosilex, cuya masa de cuarzo y feldespato en mezcla homogénea de color gris verdoso, contiene granos de cuarzo vítreo y numerosos cristales de pirita de hierro microscópicos.

Tambien en algunos sitios de Bachimaña pasa el granito á una pegmatita por la desaparicion de la mica, reemplazada por costras, irregularmente enclavadas en la masa, de una sustancia verde oscura clorito-talcosa. El feldespato orthosa blanco y el cuarzo hialino entran próximamente por partes iguales en esta roca, que es de grano mediano.

Encuéntrese tambien en Pondiellos una porfírita, que examinada al microscopio presenta los cristales de feldespato triclinico envueltos entre clorita abundantísima, que á su vez encierra granillos de epidota y restos de un mineral muy descompuesto, probablemente piroxena.

En el contacto del granito y las rocas de sedimento entre las cuales aparece, se notan diferentes modificaciones dignas de tenerse en cuenta. El Escalar de Panticosa es uno de los puntos más fáciles de exámen por su situacion y por los varios ejemplos que presenta. Un hecho, ya observado por Zirkel y otros geólogos, es la intrusion de la caliza en el granito y viceversa, verificándose en diverso grado, segun distintas circunstancias. A veces cantos muy grandes de la primera están encerrados entre el segundo; en sitios llega la intrusion á dejar comprendidos dos ó más bancos de aquella, y por el contrario, sucede en muchos puntos que vetas de granito muy delgadas se introducen algunos metros entre los estratos de las rocas de transicion, modificándose ó no la proporcion de sus elementos. Varios ejemplos se observan á la derecha del Caldarés, donde las reacciones sufridas en el granito en contacto de la caliza dan por resultado una roca que participa de los caracteres de ambos, y resulta una especie de pórfido cuarzoso y calífero del aspecto de una eurita verdosa ó agrisada con vetas y costras blancas, en que se entremezclan grupos de crista-

les imperfectos de cuarzo entre la cal carbonatada, espática y viceversa.

Al N. de este isleo, é indudablemente relacionado con él, se hallan varios asomos, muchos de ellos enclavados á manera de diques en las rocas del terreno de transicion. Entre la Quijada de Pondiellos y Saldiecho hay varios que nada de particular ofrecen; en el Garmo Carnicero y en Puyuelo cortan otros diques las pizarras y calizas, que se impregnan de vetas y filoncillos de cuarzo blanco lechoso, formando en varios puntos redes irregulares.

Algunos de esos diques tienen de 60 á 80 metros de anchura en una longitud de 300 á 500, y se arrumban N. 15° O. á S. 15° E., componiéndose principalmente de granito, de grano mediano y fino, muy feldespático y de pórfidos cuarcíferos, ya de colores claros con mica plateada brillante, ya anfíbolíferos con hojuelas muy ténues de mica bronceada. Existe otra mancha en la base del Pico de Moros (Balaitous ó Murmuret) que se extiende hasta el pico del Cristal. Cinco kilómetros más al O., á la derecha del camino de Sallent á Francia, aparece en el barranco que baja á Socotor otro dique compuesto de un argilofiro pizarreño de color gris claro con manchas amarillentas, correspondiendo tal vez al primero una mezcla íntima de cuarzo y de orthosa, y al segundo la oligoclasa. Tiene la roca, tanto en su disposicion entre las pizarras como considerada en pequeño, gran parecido con los argilofiros y argilolitas del pico de Cerler, ya mencionado.

En Pondiellos se encuentra un dique de espilita, en cuya pasta de estructura hojosa y color gris verdoso claro abundan los nódulos de caliza blanca espática; y por fin, relacionados tambien con el isleo de Panticosa, aparecen varios asomos graníticos de reducidas dimensiones en el Servillonar de Broto, al pié de Viñamala y no léjos del Puerto de Cauterets, siendo la roca de grano mediano ó fino, abundante en mica negra, escasa en cuarzo y anfíbolífera. El anfíbol se mezcla en algunos sitios íntimamente con el feldespato, pasando á dioritas y afanitas, que á su vez constituyen espilitas bien caracterizadas por los numerosos núcleos de caliza espática y hebras de esta sustancia que adquiere la mezcla en varios sitios.

TERRENO DE TRÁNSICION.

Fácil es á primera vista y tomado en conjunto, diferenciar el terreno de transicion de todos los demas que se presentan en los Pirineos, pues la abundancia, mejor dicho, el predominio de las pizarras arcillosas, carbonosas, de tejar, cloríticas, nodulíferas ó tuberculosas en alternacion, más ó ménos espaciadas con calizas, casi siempre compactas y veteadas, dan á aquel un aspecto especial con el que no puede confundirse. Los montes compuestos exclusivamente del elemento pizarreño se distinguen desde luego y á largo trecho por la redondez de sus vertientes y la oscuridad de sus faldas, sombreadas con manchas irregulares parduzcas, pardo-rojizas, y negro azuladas entre los sinuosos contornos de los bosques y prados en declive que las guarnecen; las montañas en que alternan las calizas y pizarras se ofrecen desde grandes distancias, muy diferentes de las demas por el contraste de sus colores claros y oscuros, y de los respectivos salientes y entrantes de sus laderas y escarpas; y los picos formados por las calizas paleozóicas no suelen presentarse con tan agudas y recordadas crestas, como los de las calizas secundarias, ni con la sombría desnudez de los macizos graníticos. Pronto se adivina, y con frecuencia ántes de llegar á ella, cuando una montaña corresponde al terreno de transicion; pero el problema se hace sumamente difícil cuando es preciso averiguar qué sistema ó sistemas de aquel se hallan representados; y al cabo de nuestras repetidas escursiones, nos es forzoso reconocer la imposibilidad en que nos vemos de deslindar con precision sus diferentes horizontes.

Estas mismas dificultades han existido tambien en las vertientes

francesas, y con relacion á ellas, supone Mr. Coquand ⁽¹⁾ que consisten principalmente en que los valles de los Pirineos no han sido todavía bastante excavados por las conmociones del suelo y por la denudacion, para que el observador penetre hasta las rocas inferiores; estas, por otra parte, allí donde se descubren, han sido totalmente metamorfoseadas por las emanaciones magnesianas, perdiendo la roca sus genuinos y primitivos caracteres. Así no es de extrañar, que todavía queden por resolver gran número de cuestiones concernientes á las diversas edades paleozóicas de la cordillera.

Charpentier comprendió en el terreno de transicion rocas del secundario, agregando en cambio al granito, en lo que designó como terreno primitivo, las pizarras y calizas de transicion. Dufrenoy lo coloca en el tramo más inferior, es decir, en el cambriano, fundándose exclusivamente en la direccion E.N.E. que presentan sus bancos en algunos valles, donde la estatificacion no fué alterada por numerosas dislocaciones. Mr. Barrande, de Vernueil y otros geólogos opinan, por el contrario, que el sistema devoniano parece ser el predominante. Mr. Leymeric descubrió, además, que en el valle de Aran se encuentran debajo de calizas pizarreñas devonianas, otras oscuras del siluriano superior; y otros diversos geólogos han demostrado la existencia de la caliza carbonífera, del periodo hullero y hasta del permiano.

En lo que concierne á la provincia de Huesca debemos declarar que por las opuestas y confusas indicaciones de tantos geólogos, todos ellos respetables; por las condiciones orográficas del país; por la falta de restos orgánicos; por sus caracteres extratigráficos y metamórficos y por otras varias razones, es tal nuestra incertidumbre respecto á los sistemas existentes en el terreno de transicion, que solamente de un modo aproximado nos atreveremos á establecerlos, y sin motivos suficientes para considerar en nuestro país el sistema laurenciano como lo fija Magnan en las vertientes francesas, creemos que en los Pirineos aragoneses se encuentran los sistemas cambriano, siluriano, devoniano y carbonífero. Este último, al ménos en parte,

(1) *Bull. Soc. géol. France*; 2.^a série, tomo 42, pág. 68.

se deslinda con alguna claridad: entre el cambriano y el siluriano es para nosotros imposible marcar una línea divisoria perfecta, y entre el siluriano y el devoniano todavía son mayores las dificultades. A pesar de ellas, trasladaremos los datos adquiridos, esperando llegue á hacerse un deslinde exacto el día en que simultáneamente á uno y otro lado de la cordillera, desde las orillas del Mediterráneo á las del Océano, se emprenda un trabajo general, destinado principalmente al terreno de transición por una ó varias personas reunidas.

El macizo montañoso de las Tres Sorores separa en dos secciones el terreno de transición de la provincia de Huesca y deja á Occidente el menor, interesando la parte alta del valle de Canfranc, y los $\frac{4}{5}$ del de Tena, y á Oriente el que afecta á los valles de Bielsa, Gistain, Benasque, Isábena y Noguera Ribagorzana.

Las manchas graníticas de que hemos hablado interrumpen la continuidad de sus depósitos que se reparten con irregulares contornos alrededor de ellos, cercando por el Sur una faja de arenisca roja del trias al manchón del N.E. y otra más ancha, cretácea, al del N.O. Mide en total este terreno una superficie de 975 kilómetros cuadrados, cuya mayor parte corresponde al siluriano superior y devoniano inferior, que consideramos reunidos, como se representa también en las vertientes francesas, según puede verse en el mapa de Mr. Magnan, hace pocos años publicado.

Apareciendo en pocos sitios bien marcada la separación de los sistemas de este terreno, consideraremos á este en conjunto, respecto á la marcha general de sus estratos y sus relaciones con los eruptivos y el secundario que se hallan en contacto, para lo cual haremos el examen comparativo de los cortes de la lám. 2.^a De ellos se deduce que el principal desarrollo existe en el manchón del N.E., principalmente entre el Noguera Ribagorzana y el Ésera.

Al rasgar el granito sus estratos no los levantó tanto como pudiera deducirse de las observaciones de Verneuil y Keyserling y las de Zirkel, quienes los figuran en sus cortes por el valle de Benasque muy fuertemente inclinados, cual si fuera regla general el que se presentan verticales ó poco ménos; y sin embargo, la inversa puede más

bien considerarse como el hecho dominante, pues de 20 estaciones apuntadas para señalar el arrumbamiento de las capas, en 12 no llegan éstas á tener 45° de inclinacion y sólo en 4 pasan de los 65°. El promedio de 11 observaciones nos da, segun resulta del cuadro siguiente, una direccion de N. 57° O. á S. 57° E. y la inclinacion de 47° con buzamiento más veces septentrional que meridional, es decir, hácia la roca eruptiva más bien que en el sentido contrario.

ESTACIONES.	DIRECCION.	INCLINACION.	BUZAMIENTO.
Cerler.....	O. 35° N.	52°	N. 35° E.
Bateria de Canfranc.	O. 42° N.	84°	N. 42° E.
Pleta de Moscadé (Aneto)....	O. 43° N.	30°	N. 35° E.
Plan de Gistain.	N. 45° O.	23°	S. 45° O.
Puente de Hoz (Tena).....	N. 43° O.	28°	O. 43° S.
Valibierna.....	N. 35° O.	50°	E. 35° N.
Monte Arruego (Bielsa).....	N. 30° O.	26°	O. 30° S.
Portiecha de Sallent.....	N. 30° O.	50°	E. 30° N.
Benasque.	N. 27° O.	35°	E. 27° N.
El Foricon (Gistain).....	N. 23° O.	75°	O. 23° S.
Eresué.....	N. 48° O.	34°	E. 24° N.

En la cuenca del Noguera, corte núm. 1, no se hallan muy atormentados los estratos, que aparecen en el centro del manchon ligeramente ondulados y cubiertos al S. de Vilaller por la arenisca roja del trias. En el fondo del valle desde Vilaller hasta Astet dominan las pizarras lustrosas, con algunas capas de calizas pizarrosas fajeadas de gris verdoso y gris azulado, constantemente inclinadas al N.E., y al N. de Aneto descansan estas últimas sobre pizarras y talcitas, que constituyen la base del terreno y buzan en sentido contrario. Numerosos diques eruptivos y filones metalíferos las cortan, segun hemos indicado anteriormente, y tanto éstos como el granito de los Montes Malditos no dejaron de modificar bastante la composicion de aquellas rocas. Así se ve, entre otros puntos, en Boltornás, en el Tosal del Home, etc., cuyas pizarras aparecen muy duras y más ó ménos micáferas en capas bastante atormentadas en su estratificacion.

Pone de manifiesto el corte núm. 2, algunas diferencias en la disposicion de este terreno á uno y otro lado del Nogales, en el terri-

torio de Castanesa. El cambriano, con sus pizarras y algun lecho de cuarcitas, se aísla del siluriano y devoniano por una falla al N. de la Capsereta de Fonchanina, y otra segunda falla explica la discordancia por la cual, en las sierras de Denuy y de Neril, aparecen con buzamientos opuestos las rocas de transicion y la arenisca roja del trias, justificando esta rotura la existencia de un manchon de la última junto á los bordes de la primera falla. Los estratos, entre ambas, buzan casi constantemente al N.E.

Continúa á Poniente este terreno á uno y otro lado del Nogales; y en la cuenca del Ésera se extiende hasta los términos de Ramastué, Eresué, Liri, pasando al otro lado del rio entre Sahun y Villanova, y estrechándose considerablemente en direccion al valle de Gistain.

Las capas aparecen muy poco dislocadas, pues si se consideran en grande, solo se notan ondulaciones que en nada afectan la uniformidad de los estratos, generalmente poco levantados y separados del Trias por una falla, prolongacion sin duda de la segunda de que hablamos en el corte anterior. El núm. 5 indica la mayor anchura del terreno de transicion en la provincia, pues llega desde los puertos de Benasque hasta cerca de Castejon de Sós, sin más interrupcion que el remate granítico de los Montes Malditos al N. del Pico de Alba.

Dos fallas enormes, corte núm. 4, cuyo descenso no baja de 500 metros, y que sin duda son prolongacion de las que cortan la cuenca del Ésera, pasan á la del Cinqueta por el puerto de Sahun. Por efecto de la situada más al N. se muestra el terreno de transicion á un nivel superior al que alcanzan el trias y el cretáceo, desgajándose aquel de estos á lo largo del barranco de la Sentina.

El grupo granítico de las Espadas separa casi completamente el cambriano de Lardana y la línea fronteriza que queda al N. del siluriano superior y devoniano inferior, que forman parte del centro del valle de Gistain, y que por el pico de Suelsa se extinguen al E. de Bielsa, cubiertos en gran parte por el trias.

La alternacion, varias veces repetida, de calizas más ó ménos veteadas, de estructura pizarreña y de variados colores, con pizarras arcillosas y filadios negro-azulados y relucientes, continúa por este

valle, y aparte ligeras ondulaciones, raras veces pasa de 20 la inclinacion de los estratos.

La faja de transicion situada más al N. se prolonga al valle de Bielsa por los vallejos de Ordiceto y Tringonier y parte de las riberas del Puerto y de Barrosa, extinguiéndose en el Monte Arruego y la Estibeta al N. de las Tres Sorores. El corte núm. 8 solo pone de manifiesto una pequeña parte del cambriano de la Forqueta.

Los cortes numeros 6 y 7 indican la disposicion de este terreno en los valles de Tena y Canfranc, donde el cambriano aparece ménos al descubierto. Constituyendo las capas muy levantadas del puerto de Cauterets, queda éste al N. del macizo granítico de Panticosa rodeado al lado opuesto, en Pondiellos, el Escalar y Yenefrito, por el siluriano superior y devoniano inferior con buzamiento septentrional, que al cabo de varios pliegues se hace meridional en la parte baja del valle, donde le limita discordante el cretáceo superior, sin que podamos asegurar si los separa una falla. Mejor se adivina ésta en el valle de Canfranc, pues en el vallejo de Izas, á la izquierda del Aragon y en la ribera de Setas á la derecha, quedan las capas cretáceas aisladas de las de este terreno y del trias, ambos rasgados por las rocas eruptivas de la Anayet.

Hemos indicado ya algunas modificaciones del granito en su contacto con las rocas del terreno de transicion en que se ofrece; y nos queda decir únicamente cuatro palabras acerca de las que se observan en las segundas. En varios sitios del valle de Benasque, tanto hácia los grupos de los Montes Malditos, en Querigüena y Valibierna, como en el vallejo de Estós, al pié de los Posets, se hallan enclavados en las pizarras arcillosas y micáferas endurecidas, cristales de feldespato orthosa y láminas de mica plateada y amarillenta, confusamente agrupados, formando una especie de brecha en que se desarrollan cristales de cordierita, andalucita, maclas y otros silicatos.

En Valibierna y la Montañita de Eriste hemos recogido ejemplares de pizarra ampelítica, negra y lustrosa, en hojas encorvadas y fraccionadas, que se halla envuelta por cuarzo vítreo pardo-amarillento, pardo-rojizo ó amarillo-rojizo, agrupándose irregularmente entre este

y aquella hojuelas de mica amarillenta y plateada con algo de feldespato.

En los ibones de Barbaricia tiene lugar el contacto del granito del grupo de Lardana con la caliza de transición, que adquiere en algunos puntos caracteres muy especiales, pasando á una oficalcia, é impregnándola varios silicatos magnesianos, formando brechas de variados colores en que la caliza gris, más ó menos oscura, compacta ó espática, se halla cruzada por vetas ó encierra nódulos irregulares serpentínicos de color verde-amarillento más ó menos intenso y negro-verdoso. Otras veces la cubren costras suaves al tacto, de la misma sustancia, con mayor ó menor cantidad de asbesto; y todas estas rocas, examinadas al microscopio, acusan la presencia de la clorita y del hierro micáceo.

Al O. del valle de Gistain, en la subida á Suelsa, se encuentra una oficalcia parecida á la de Barbaricia, de color verde claro, entre las calizas laminares y sacarinas inmediatas al granito; y no es raro ver la mezcla en que alterna la caliza blanca espática con otra teñida de verde claro por varios silicatos magnesianos.

Con más frecuencia, como se observa en el Escalar de Panticosa, el ibon del Scin, Pondicillos, etc., quedan encerrados en el granito nódulos, cuñas y fajas irregulares de caliza blanca espática.

SISTEMA CAMBRIANO.

Todavía es hoy poco conocido el sistema cambriano de los Pirineos franceses, y en cuanto á los de Aragón, sólo se ha indicado, sin pruebas evidentes, por Magnan en el puerto de la Picada y en los picos de Paderna. Nada ménos que en cuatro ó cinco mil metros evalúa este geólogo el espesor del cambriano en las vertientes septentrionales, y señala como su principal carácter la presencia de rocas fajeadas, petrosilíceas y calizas, muy contorneadas, alternantes en diversos niveles con las pizarras negras carburadas. Se componen además, según él, de pizarras grafitosas negruzcas, maclíferas, piritosas,

alumíferas, petrosilíceas, de rocas euríticas y cuarzosas, de grauwas pizarrenas, de calizas marmóreas dolomíticas, más ó ménos fajeadas, de pizarras de tejar y de pizarras talcosas relucientes.

Difícil sería, de este modo explicado, señalar en los Pirineos españoles la parte del terreno de transición que al cambriano corresponde; y como otro de sus caracteres es la ausencia ó extrema rareza de fósiles, y esta e. general á todos los sistemas de aquel, si no se atendiera á otras observaciones, casi todo tendría que señalarse como cambriano.

Más bien los caracteres negativos paleontológicos, y los petrográficos nos inducen á colocar en este sistema las talcitas y pizarras tuberculosas, cloríticas y micáferas, algunas de las cuales tienen la apariencia del gneis de elementos muy finos, que se encuentran en los valles de Tena, Bielsa, Gistain y Benasque principalmente, siempre apoyadas sobre el granito, en cuyo contacto se extienden en fajas muy estrechas, siendo muy variada la composición de sus rocas conforme vamos á ver.

Dos fajas irregulares, apoyadas á lo largo de la línea fronteriza sobre los isleos graníticos ya descritos, se han señalado en el bosquejo adjunto: la primera perteneciente al valle de Tena, y la segunda desarrollada desde el de Bielsa hasta el macizo de los Montes Malditos, midiendo entre ambas una superficie de 290 kilómetros cuadrados.

La faja de Tena comienza á Levante del puerto de Sallent, rodea el pico de Moros (Balaitous), de donde se dirige por Respomuso al grupo de la Quijada de Pondiellos, y penetrando en el territorio de Bachimaña, al N. de los Baños de Panticosa, sigue del puerto de Cauterets al Cervillonar de Broto, hasta la cumbre de Viñamala.

Ocupa la segunda faja el extremo septentrional del valle de Bielsa, desde las altas crestas del Monte Arruego y la Estiva á la Forqueta; continúa por Triugonier en la parte alta de Ordiceto y, estrechada por el granito, adquiere mayor desarrollo en los puertos de Plan, de la Madera y de la Pez; comprende las hondonadas que median en Añes-Cruces hasta la cima de Lardana (Los Posets), y apoyado al N. del Estós sobre el granito de Claravide, de Oo y de Maupas, se bifurca

entre los Baños y el Hospital de Benasque, rodeando los Montes Malditos con dos brazos desiguales. El menor, dirigido á la Picada, sobre la derecha del Ésera, penetra en los valles de la Pique y de Aran; el mayor pasa por Valibierna á la sierra de Llauset, y arrumbado al E.S.E. se dirige al Noguera, pasando á Cataluña al N. de los pueblos de Aneto y de Cenel.

En la faja de Tena predominan pizarras negras y pardo-rojizas, entre las cuales se intercalan algunos bancos de calizas sacarinas blancas ó grises, ligeramente azuladas, segun se observa en la Quijada de Pondiellos; y continuando las primeras con pequeñas variaciones en su composicion y textura, son reemplazadas las segundas por pizarras silíceas, que pasan á cuarcitas fajeadas en Bachimaña y el Puerto de Panticosa ó de Cauterets.

Al pié de Vinamala, en el Cervillonar de Broto, se extienden varias capas de filadio tuberculoso, mate ó de poco lustre, endurecido y micáfero. La mica se esparce en hojuelas casi microscópicas entre la roca, cuyo color es gris azulado oscuro, con manchas pardo-rojizas, y le acompañan otros filadios más ó ménos relucientes y foliáceos de color gris oscuro, con manchas pardas, rojizas ó amarillentas.

La segunda faja cambriana principia en el valle de Bielsa con notable variedad de caractéres petrológicos, predominando las talcitas tuberculosas y relucientes de que se hallan hermosos ejemplares en los vallejos de Tringonier, Barrosa y Ordiceto, y en la subida á la Forqueta, como aparece en el Catálogo que acompaña á esta Memoria. Con estas rocas se asocian talcitas cuarcíferas que forman tránsito á pizarras silíceas de colores claros.

Entre los puertos de Ordiceto y la Forqueta, tanto en los montes que separan los vallejos de Ordiceto y Tringonier como en los situados en la misma frontera, hay una variedad de talcita estriada, blanquecina y reluciente, que encierra entre sus hojas otras de cuarzo blanco, intercalada entre las pizarras y filadios carbonosos, con manchas ocráceas, rojas y parduzcas. Rocas semejantes se hallan en el valle de Gistain entre los puertos de Plan, de la Madera y de la Pez.

En la subida á este último se encuentran una talcita tuberculosa ménos brillante que las de la Forqueta, de color gris oscuro con manchas pardo-rojizas, divisible en fragmentos irregulares, y talcitas relucientes divisibles en hojas muy delgadas; é inmediatos á ella, en el Salto del Gato; existen filadios otrelíticos de colores gris azulado, con manchas ocráceas rojizas más ó ménos lustrosas, que se fraccionan en trozos irregulares. Las hojuelas de otrelita brillan en su fondo, casi siempre muy espaciadas.

Siguiendo más á Levante, en la parte alta del vallejo de Estós, se hallan filadios micáceos, entre los cuales hay algunos muy notables por la abundancia de hojuelas de mica blanca que dan tanto brillo á la roca, como si fuera galena de grano grueso.

Tanto en este sistema como en el siguiente abundan las pizarras carbonosas más ó ménos relucientes. Algunas pasan á ampelitas gráficas, como se observa entre Benasque y los Baños, donde la roca se divide en hojas irregulares y está cruzada por numerosas vetillas de cuarzo y por grietas con eflorescencias de alumbre; en la subida á la Forqueta de Bielsa, donde se divide en hojas muy delgadas de color negro azulado, como en los puertos de Plan y de la Madera, donde se halla salpicada de numerosas manchas arcillosas amarillentas. Aparece también otra variedad de pizarra ampelítica, en el valle de Benasque, reluciente y con numerosos nódulos á veces muy desarrollados, y así se nota en el pico Aragüells y otros puntos de Valibierna. Generalmente se dividen en hojas planas muy delgadas; pero hay algunos sitios donde éstas se retuercen en caras alabeadas, segun se observa entre Benasque y los Baños, y entre Ordiceto y la Forqueta de Bielsa.

En las caras de separacion arcillo-ferruginosas presentan irisaciones metálicas algunas de las pizarras arcillo-carbonosas más ó ménos micíferas de la faja cambriana, que se extiende no léjos de la frontera, y tocando á ella desde la Picada hasta Ordiceto, segun puede observarse en los Picos de la Mina y Sobreguarda, en el Puerto de la Madera, etc.

Con más frecuencia las pizarras arcillo-carbonosas micíferas ad-

quieren una dureza considerable por la mayor proporcion de sílice que contienen, ya libre, ya combinada con los feldespatos, que en mezcla adelógena con otras sustancias, constituyen la roca. Subiendo de Bachimaña al puerto de Canterets, entre Parzan y Barrosa, en el Cervillonar, etc., se ven variados ejemplos y tránsitos, presentándose ya carbonosas, ya micáferas y divisibles en hojas gruesas é irregulares y estriadas en sus caras de junta. Llegan por fin, aumentando gradualmente la sílice, á constituir pizarras silíceas y hasta cuarcitas tabulares que, si bien escasas, no dejan de presentarse á veces. En la Forqueta de Sallent se extienden bancos delgados de una pizarra silícea agrisada, con caras de fractura algo brillantes, de color verdoso debido á la clorita que las impregna irregularmente; y en ellas se marcan finas y discontinuas estrias paralelas, resultado de las varias sacudidas y resbalamientos que sufrieron sus estratos, algunos de los cuales pasan á cuarcitas pizarrosas. Siguiendo los límites del granito, tanto hácia el puerto de Canterets como en el ibon del Sein, Añes-Cruces y otros sitios, se presentan curiosas alternaciones de lechos muy delgados de pizarras silíceas y cuarcitas pizarreñas, que hacen aparecer las rocas con un fajeado de colores claros y oscuros.

Mucho más que las pizarras escasean las calizas que puedan atribuirse al cambriano, de las cuales mencionaremos, entre otras, la faja que se extiende al pié del pico de Sobreguarda y los puertos de Benasque; relacionada sin duda con la situada más al S. en lo alto del pico de Alba, junto á los Baños.

Debidos á la influencia de este último se observan curiosos cambios de textura, siendo muy notable, entre otras, la caliza laminar formada por la agrupacion de gruesos granos cristalinos de caliza espática blanca y agrisada, en vetas y nódulos irregulares, entre caliza de grano desigual, laminar y sacaroide á la vez.

La caliza de Sobreguarda, que continúa por Literola y la parte alta de Estós al grupo de Lardana, es compacta, de colores muy claros y estructura pizarreña, y se dibujan en sus caras de junta finas estrias paralelas.

Las grauwackas son muy escasas y de composicion mal definida

en el sistema cambriano, y sólo referimos á este algunas rocas micáceas de color gris oscuro, divisibles en fragmentos irregulares, que difieren de los filadios y pizarras endurecidas en que su textura no es pizarreña, como se observa en el Cervillonar de Broto, en la sierra de Llauset y otros puntos.

SILURIANO SUPERIOR Y DEVONIANO INFERIOR.

Apoyados en las observaciones de algunos geólogos, entre otros por las de de Verneuil y Keyserling, que atribuyen al devoniano el terreno de transición del valle de Benasque, creímos en un principio que á este sistema correspondía casi por completo la masa general de pizarras alternantes con calizas de crinoides, tan desarrolladas en los valles de Canfranc, Tena, Bielsa, Gistain, Benasque, Isábena y Noguera Ribagorzana. Posteriormente hemos descartado, por una parte, la masa general de talcitas y filadios que ya, aunque sin límites bien precisos, suponemos cambrianos, y por otra, exíguos relazos que representan el carbonífero de que trataremos más adelante. Quedan todavía sin precisar los sistemas siluriano y devoniano, tan idénticos en sus caracteres y tan poco abundantes en fósiles, que para la mayor parte de los sitios explorados se hacen del todo indistintos.

En conjunto, pertenecen al siluriano superior y devoniano inferior casi todo el terreno de transición de los valles de Canfranc y de Tena; el que ocupa el centro del valle de Gistain, al pié de Suelsa, por las márgenes del Iugroto, y en el barranco de la Sentina, y la parte central también de los de Benasque, Isábena y Noguera Ribagorzana.

Dos elementos petrográficos componen principalmente estas formaciones paleozoicas, á saber: pizarras y calizas, pasando algunas de las primeras á grauwackas, encontrándose además entre ellas algunos lechos delgados de cuarcita.

Las pizarras silurianas, así como las del cambriano, pasan á talcitas feldespáticas en el contacto de los diques graníticos ya descritos. El pico de Cerler está compuesto de rocas semejantes, de variados co-

lores, gris verdoso claro, amarillento, parduzco ó rojizo con manchas negras manganesíferas, destacándose en conjunto por sus colores claros en una faja que cruza las pizarras y filadios muy oscuros; y lo mismo se observa en el barranco Socotor, entre Sallent y la frontera, cuya talcita feldespática gris cenicienta tiene, como las anteriores, el aspecto de argilofiros y argilolitas.

Con mayor abundancia que en el cambriano se encuentran en el siluriano superior de esta provincia los filadios de tejar, figurando en primer término los que se explotan en las canteras de Pondiello, con los cuales se han cubierto las casas del Establecimiento balneario de Panticosa y de varios pueblos inmediatos. Aparece la misma roca en otros parajes del valle de Tena, como en las inmediaciones de Hoz, y en el barranco de Escarra, abundando además en Sahún, en San Juan de Gistain y en dos manchas pequeñas del valle de Canfranc, á corta distancia del río Aragón y de la carretera de Francia.

No he hallado la más insignificante señal de restos orgánicos en esta roca, que en cambio presenta con frecuencia nódulos, cristallitos y vetas de pirita de hierro.

Pizarras negro-azuladas, lustrosas y divisibles en hojas muy delgadas predominan entre Castanesa, Ardané y Neril, por ambos lados de la ribera del Nogales, desarrollándose potentes los bancos á partir de la sierra de Llauset, como prolongación de los que ocupan el centro del valle de Benasque. Las pizarras arcillosas y filadios de tejar se muestran alternantes con las calizas pizarreñas en las bordas de Picalbo, frente á las cuales, al otro lado del río, se observa un fuerte pliegue.

Si bien con bastante rareza, cortan las pizarras y filadios silurianos algunas vetas y filoncillos de cuarzo blanco lechoso que se intercala en nódulos alargados, surcando las caras de contacto numerosas estrías paralelas bastante lustrosas. En la union de la Canal Roya y el Aragón y en la subida del Ingroto al ibón del Sein, se observan ejemplos curiosos de eso mismo: en el primer sitio el cuarzo está envuelto por filadio carbonoso negro; en el segundo por filadio clorítico de color verde de espárrago.

Escásean extraordinariamente, en el siluriano superior, las verdaderas cuarcitas y, no sin alguna duda, referimos á él algunos bancos de poco espesor que se ven en el puerto de Basibé, entre Cerler y las Bordas de Castanesa, donde la roca es micáfera y algo arcillosa, existiendo con ella otra divisible en lájas de 2 á 5 centímetros de espesor, de color blanquecino, con estrías paralelas é impregnada de mica plateada, dispuesta en hojuelas á modo de un barniz que hace lustrosa la roca.

Tanto desarrollo por lo ménos como las pizarras, tienen las calizas del siluriano superior y devoniano de la provincia; pero son muy difíciles de distinguir entre sí: por regla general son compactas, veteadas y pizarreñas, más ó ménos arcillosas, habiéndolas ademá sacarinas, entre otras variedades, de las cuales daremos rápidamente una idea, principiando por aquellas que corresponden al primero de los dos sistemas. También en el contacto con el granito se encuentran, en el Escalar de Panticosa, las calizas sacaroidea y entre laminar y sacarina, ya de un color gris azulado muy oscuro, ya ligera y desigualmente blanca, habiendo sido objeto de explotación en diversas épocas por su fácil labra.

Más apartadas del granito se hallan junto al pueblo de Panticosa, en Pondiellos de Sallent y otros puntos diferentes del valle de Tena, calizas que son entre laminares y compactas, de color gris más ó ménos oscuro, con frecuencia veteadas por la caliza blanca espática. Caliza parecida á la del Escalar, entre sacaroide y fino-granuda, blanca, aparece también en varios sitios del vallejo de Estós.

Un tipo muy frecuente de caliza siluriana es la compacta de color negruzco, cruzada en todos sentidos por vetas de caliza espática; y así se encuentra en Santa Cristina y La Loseta de Canfranc, prolongándose las mismas capas al E.S.E. hácia Escarrilla y el lugar de Panticosa.

Parecen corresponder también al siluriano las capas de caliza intercaladas en las pizarras del vallejo de Valibierna, que en el Pico de Estatás son compactas, algo cuarcíferas, de color gris claro; y con ellas están relacionadas las que asoman al otro lado del Ésera en el

vallejo de Estós, donde se ven espatizadas en parte por los muchos restos de crinoides que contienen. Son la mayor parte pizarreñas; rodean el macizo montañoso de Lardana, y reaparecen al otro lado del Cinqueta en la montaña de Suelsa, donde se pueden dividir en hojas muy delgadas y alternan con otras que contienen nódulos de caliza silicea. Las calizas silurianas pasan á cipolinos, en algunos sitios, tales como en Barbaricia, donde se encuentran bancos de caliza compacta de color gris verdoso claro y de textura pizarreña; y con irregularidad las hace algo lustrosas el talco que las impregna.

Accidentalmente existen en varias localidades calizas pizarreñas, filadíferas, que pasan á terenitas: siguiendo las márgenes del Ingroto, desde el Bocarte al Sein, la hay formando costras irregulares y brillantes en la caliza pizarreña; en el valle de Estós pasa á una especie de brecha en que se intercalan los fragmentos de pizarra arcillo-carbonosa entre la caliza de color gris oscuro; en el Cervillonar de Broto forma costras arcillo-carbonosas, con velas de caliza blanca espática.

Con mucha frecuencia contienen las calizas silurianas y devonianas cristalillos de pirita de hierro, segun se observa en el Cervillonar de Broto, donde es entre sacaroidea y fino-granuda, de color gris azulado y contiene ademas hojuelas de mica amarillenta alternante con otra de igual textura, blanca y agrisada, en fajas irregulares. En la conclusion del vallejo de Valibierna, á 4 kilómetros al N.E. de Benasque, la caliza carbonosa negra encierra numerosos cristales de pirita de hierro, algunos de los cuales pasan de un centímetro cúbico, y están rodeados de caliza blanca fibrosa, formando en conjunto una roca de muy agradable aspecto.

El devoniano inferior se muestra más claramente que el siluriano superior, ya por algunas especies fósiles, aunque escasas, que en él se ofrecen, ya por sus caracteres petrográficos, entre los cuales son de notar las calizas análogas á las que en las vertientes septentrionales de los Pirineos han suministrado los conocidos mármoles *griotte* y de *Campan*. Así se observan en los valles de Tena, Canfranc, Gistain, Broto y Benasque principalmente. Una parte de la montaña de

Sarries, desde el Ingroto hasta cerca del barrio de San Mamés, se compone de caliza devoniana, ya sacarina y de aspecto brechoide, á causa de las vetas de caliza blanca espática que cruzan su fondo gris rojizo, ya compacta, de estructura pizarreña y fractura concoidea, conservando los caractéres generales de coloracion, segun los cuales en un mismo ejemplar se notan diversos matices blanquecinos, rosáceos, verdosos y azulados, más ó ménos claros, en fajas ó manchas irregulares y cubiertas en parte de costras de caliza arcillosa talcífera. Estas calizas se intercalan entre otras grises, algo arcillosas, en las cuales abundan los artículos ó tallos de crinoides (*Cyathocrinus pinnatus?* Gold.) y fragmentos de un *Orthoceras* parecido al *O. remotum*, Richter.

La parte central y el extremo N.O. del valle de Tena muestra el devoniano inferior con caractéres mejor definidos todavia. Entre el Pueyo y Sallent alternan pizarrillas arcillosas deleznable con calizas arcillosas pizarreñas, entre las cuales, aunque mal conservadas, se hallan varias especies del sistema, como son:

Orthoceras remotum, Richter.

Rhynchonella Pareti, Vern. et Arch.

Orthis opercularis, Murch.

Spiriferina reticularis, Lam., sp.

ademas de varias impresiones de *Spirifer*.

En el puerto de Sallent alternan las calizas arcillosas pizarreñas de color gris rosáceo y gris azulado con otras marmóreas, conteniendo goniatites, zoófitos y crinoides, y las mismas capas se prolongan al O., á uno y otro lado del arroyo Colivilla, donde se encuentran ademas moldes é impresiones de especies correspondientes á los géneros *Relepora* y *Spirifer*.

Los bancos devorianos del valle de Tena se prolongan al E. y al O., penetrando respectivamente en los valles de Broto y de Canfranc. Al primero se dirigen por el Portillo de Año al N. de Tenedera, continuando por la ribera de Otal hácia la Pazosa y Bernatuara, siendo de notar, entre otras variedades, algunas cayuelas cloriticas, ligeramente relucientes, que se fraccionan en trozos pequeños é irre-

gulares, y á veces en hojas planas y delgadas, con bastantes impresiones de crinoides y zoófitos, segun se observa en Pondiellos y la Portaza de Sallent, donde hemos recogido ademas un *Orthoceras* parecido al *O. dimidiatum*, Richter. En la Pazosa de Broto abundan los moldes de goniatites y los crinoides en una caliza compacta de color gris con manchas y costras de caliza clorítica.

Desde las márgenes del Colivilla se prolongan las capas devonianas al valle de Canfranc, atravesando la collada y puertos de Izas; y se observan en el fondo de aquel repetidos cambios de inclinacion y buzamiento, sobre todo cerca de la falla señalada en el corte núm. 7. Siguiendo desde la villa por la carretera de Francia se encuentran las calizas á cuatro kilómetros, débilmente inclinadas y conteniendo ejemplares de *Disphyllum caespitosum*, Gold. (sp.) y otros zoófitos; se levantan aquellas ántes de llegar á la casa de la Cuca, inclinando hasta 84° N.N.E. en la Batería; por segunda vez vuelven á ponerse casi horizontales, dirigiéndose, por fin, en Santa Cristina y la Anglasé O. 55° N. con la inclinacion 30° N. 55° E. Algunos bancos de colores rojizo y verdoso claro son iguales á los de caliza mármorea *griotte* y de *Campan* de la vertiente opuesta.

Por último, una pequeña mancha de transicion se manifiesta en Aguas Tuertas y Guarrinza, constituyendo las montañas del Palo en la parte alta de los valles de Hecho y Ansó, compuestas casi exclusivamente de pizarras arcillosas y silíceas, análogas á las ya descritas, sin que la más ligera indicacion de resto orgánico nos permita precisar la edad á que corresponden.

SISTEMA CARBONÍFERO.

En tan limitados espacios se presenta el sistema carbonifero en los Pirineos aragoneses, que sin el aspecto particular de las rocas que le componen, seguramente habrian pasado inadvertidos para nosotros. Se reduce á pequeños manchones en la parte superior de los valles de Canfranc, Tena y Broto, y á una estrecha zona entre los del Isábena y el Noguera Ribagorzana. Las rocas que le componen son principal-

mente psamitas pizarreñas de colores negruzco ó gris amarillento, salpicadas de hojuelas de mica, con restos de vegetales fósiles, alternantes con pizarras arcillosas micáferas que, ya forman un tránsito á aquellas, ya á los filadios divisibles en hojas muy delgadas é irregulares. Corresponden sin duda al grupo hullero, aun cuando se echa de ménos la caliza de montaña infrayacente en los países donde este sistema se desarrolla con amplitud, sin que podamos asegurar de un modo definitivo si esta parte inferior se halla confusa y débilmente representada por algunos bancos que nos vemos precisados á incluir en los sistemas anteriores.

Alrededor del pico Anayet, entre los valles de Canfranc y de Tena, es donde se desarrolla más ámpliamente el carbonífero, repartido en manchones muy pequeños, de que rápidamente vamos á dar cuenta. El situado al E. de Apazuso y las Arroyetas, sobre el barranco Colivilla, fué conocido hace muchos años, merced á una capa de carbon que en diversas épocas se ha intentado explotar. Mr. Coquand lo creyó devoniano; pero aunque escasos, hemos encontrado algunos restos de *Calamites*, parecidos á las especies *C. Suckowi*, Brong. y *C. dubius*, Artis. Por otra parte, la composicion petrológica difiere del tipo propiamente siluriano superior y devoniano inferior de los Pirineos: con la psamita ya mencionada se presenta un conglomerado cuarzoso y micáfero que pasa á una pselita, en algunos sitios carbonosa y pizarreña. Roca parecida no se encuentra en las otras formaciones de esta provincia; ademas, entre las pizarras arcillo-carbonosas y psamitas pizarreñas se intercalan delgados lechos de carbon brillante y estriado, como el de la capa objeto de varias investigaciones.

Reaparece el carbonífero en el recodo que hace la Canal Roya, al pié de los picos de Mala-Cara, por donde pasa á los puertos de Estun ó de Jaca, compuesto generalmente de las psamitas ya citadas, evaluando en poco más de 60 hectáreas la superficie con que se ofrece, siendo mucho menor la del que se descubre á Poniente de Samport en las depresiones de Candachú, donde el triás, el devoniano y la creta le cercan por N.E., S. y S.O. respectivamente. Vegetales fósiles indeterminables se encuentran entre sus lechos y abundan más en el

cuarto manchon, que á ambos valles interesa, situado en la collada y los puertos de Izas, y extendido en unos 3 kilómetros cuadrados próximamente. Los cuatro forman los restos ó fragmentos de un solo depósito, en gran parte denudado y en parte cubierto por rocas del terreno secundario, no llegando á 100 metros el espesor de sus capas.

El manchon de la subida al puerto de Torla ó de Gavarnia se muestra en el mismo camino que enlaza ambas poblaciones; su extension no llega á 40 hectáreas, siendo nula su importancia industrial. Forma una faja irregular al pié de los picos de Bernatua y la Pazosa hasta la honda depresion que los separa del macizo de las Tres Sorores, cretáceo y numulítico exclusivamente; y se compone de la alternacion, varias veces repetida, de pizarras arcillosas más ó ménos micíferas con dichas psamitas pizarreñas de colores negruzco ó gris amarillento, muy cargadas de mica plateada y amarilla con abundantes restos de vegetales fósiles que parecen ser del género *Calamites*, si bien ningun ejemplar hemos obtenido tan bien conservado que nos haya permitido determinar la especie. Unicamente notaremos que por regla general, no tienen más que 2 á 5 centímetros de anchura, sin haber encontrado todavia alguno que alcanzara de 8 á 12, como los recogidos en el valle de Tena, cuyo tamaño se acomoda mejor al que suelen tener las dos especies mencionadas.

La faja del Noguera é Isábena, prolongacion interrumpida y muy estrecha del depósito hullero de Erill-Castell (Lérida), se muestra en Montanuy representada por algunos conglomerados cuarzosos y pizarras deleznales; continúa á orillas del Isábena, cuyo rio descubre ademas areniscas pardas y amarillentas muy bastas, con bancos intermedios de gredas arenosas, y termina entre Las Paules y Espés á la izquierda del barranco Turbiné, donde las últimas están acompañadas de argilitas de color de carne ó gris ceniciento con manchas pardo-amarillentas, teniendo la apariencia de un argilofiro. Esta roca, en general muy deleznable, sólo aparece en algunos barrancos y se cuarteja en fragmentos poliédricos pequeños, arrumbándose sus estratos, que apenas alcanzan 50 metros de anchura, en la direccion N.O. á S.E. con una inclinacion de 52° S.O.

TERRENO SECUNDARIO.

SISTEMA TRIÁSICO.

Guiados más bien por los caracteres petrológicos atribuimos al sistema triásico dos formaciones diferentes, á saber: la arenisca roja, donde ningun resto orgánico hemos hallado, y las calizas y arcillas yesíferas del muschelkalk, con pocos fósiles y difíciles de determinar. Solo en la region pirenaica se presenta la primera, acompañada en algunos sitios de estrechas y discontinuas fajas de la segunda, que se desarrolla más ampliamente en el extremo de la region subpirenaica, es decir, á lo largo de la Cordillera central y en algunos puntos al N. de esta última, al S. de la Fueva, entre el Cinca y el Ésera.

ARENISCA ROJA.

Definia Charpentier ⁽¹⁾ la arenisca roja como un terreno secundario, compuesto principalmente de rocas arenáceas de fragmentos redondeados, comunmente silíceos y de cemento arcilloso, en general teñido de rojo por el óxido de hierro, debiendo á su color el nombre que le dieron los geólogos y mineralogistas alemanes (*rothes sandstein gebilde*, ó *rothes todtes liegende*). «Entre los terrenos secundarios, añade el mismo autor, sólo el hullero, propiamente dicho, es considerado por varios geognostas distinguidos como anterior á la arenisca roja; pero entre ambos existen tan grandes analogías que valdria

(1) *Essai sur la cons. des Pyrénées*, p. 422.

más que formaran únicamente un terreno. Así, hasta que el problema sobre la época de la formación del terreno hullero sea resuelta, hay motivos para considerar la arenisca roja como el terreno secundario más antiguo. Los fenómenos que este terreno presenta en los Pirineos tienden á confirmar la opinion de que es el primer depósito de la formación secundaria, porque ó descansa directamente sobre el terreno de transición, ó cuando éste no existe, sobre las rocas primitivas.»

Sucesivamente se han emitido despues tan encontrados pareceres respecto á la edad de la arenisca roja de los Pirineos, que han sido grandes nuestras dudas acerca de su agrupacion, ya en el sistema que consideramos, ó en uno de los correspondientes al terreno paleozóico.

Mr. Coquand opinó desde luego ⁽¹⁾ que la formación designada por Charpentier con el nombre de arenisca roja, y por Dufrenoy con el de arenisca abigarrada, no puede separarse de las calizas pizarreñas con *Nautilus*, que hacen parte de los terrenos de transición, porque se une intimamente con ellos por gradaciones mineralógicas insensibles; agregando que las areniscas que se aproximan á esas calizas pasan á una pizarra roja muy fina. Esta opinion no puede generalizarse para los Pirineos en el mero hecho de que las fajas de arenisca roja que vamos á describir se destacan perfectamente de las demas formaciones. Ciertó es que en el devoniano inferior se tienen las calizas pizarreñas de un color rojizo á medida que adquieren cierta proporcion de arcilla ferruginosa; pero mancha ésta á aquella muy desproporcionalmente, y nunca en tal extension que constituyan bancos perfectamente definidos.

Dufrenoy, para quien era cambriano (á pesar de los fósiles que ya conocia), todo el paleozóico de los Pirineos, persistió, sin embargo, en considerar triásica la arenisca roja, pues advierte que siempre descansa sobre el terreno de transición bien caracterizado; que en varias localidades la sobreposicion está invertida, y que no existen ademas en la separacion de ambos terrenos capas de pudinga que anuncien un

(1) *Bull. Soc. géol. de France*, 1.^{re} série, t. 9, p. 223.

cambio de periodo de transporte, como se observa en el principio de cada formacion.

Mr. Noblenaire hace subir nada ménos que hasta el cretáceo ⁽¹⁾ la arenisca roja de los Pirineos catalanes, que cubre en las cercanías de Urgel la formacion hullera, en la cual, por el contrario, la incluye Mr. Nogués ⁽²⁾, si bien colocándola en la parte superior.

A ejemplo de Dufrenoy, de Vernueil y Keyserling atribuyeron tambien al trias la arenisca roja del Alto Aragon; y posteriormente Mr. Coquand ⁽³⁾ insistió en considerar esta roca de los Pirineos rompermiana, convencido de que tarde ó temprano la paleontologia le dará la razon.

Magnan ⁽⁴⁾ reparte la arenisca roja entre el devoniano, el permiano y el trias, distribucion que no puede tener cabida en nuestra provincia; y á medida que la ibamos estudiando, encontrábamos más natural aproximarla á la série de que forman parte las calizas secundarias situadas al S., en contacto inmediato con las pizarras y calizas de transicion, sobre que apoya por el lado opuesto, casi siempre discordante y con buzamiento en sentido contrario. Además, un ligero exámen de la formacion hullera de Eril-Castell nos hizo ver claramente que sus limites tenian que estar comprendidos entre esta última y la caliza del trias, y reduciéndose nuestra vacilacion á escoger entre este sistema y el permiano, sin encontrar razones convincentes (aplicables al ménos al Alto Aragon) en favor de las opiniones emitidas por Coquand y otros geólogos, nos decidimos por respetar la primitiva de Dufrenoy en tanto no se aclare más su verdadera posicion.

En dos grupos se presenta la arenisca roja de la provincia de Huesca, tocando á la linea fronteriza ó no muy distante de ella.

(1) *Etude sur les richesses minerales du district de la Seu d'Urgel.*—*Ann. des mines*, 5.^e série, t. 44, p. 49.

(2) *Sur le gres rouge des Pyrénées et des Corbières.*—*Bull. Soc. géol. de France*, 2.^e série, t. 46, p. 769.

(3) *Bull. Soc. géol. de France*, 2.^e série, t. 27, p. 37.

(4) *Matériaux pour une étude stratigraphique des Pyrénées et les Corbières.*

El primero se compone de dos manchones principales, siendo el más occidental el que ocupa la parte superior de los valles de Hecho y Ansó conocida con el nombre de Aguas-Tuertas, empezando en la collada de Pietraficha, que domina por el E. los llanos de Zuriza (Ansó) y desarrollándose hasta los montes que separan los extremos septentrionales de los valles de Hecho y Aragüés. Al N. este manchón penetra en Francia, y al S. está limitado por las calizas cretácea y numulítica, destacándose de estas á grandes distancias á causa del color rojo de las rocas que le componen, las cuales son areniscas muy arcillosas, micáferas, de color rojo ó pardo-rojizo, alternando con ellas algunos bancos de conglomerado compuesto de un cemento análogo, que envuelve cantos de cuarzo blanco y amarillento, algunos otros de caliza, fragmentos irregulares de pizarra, y trozos angulosos de la misma arenisca roja.

El segundo manchón, cuyos límites son muy irregulares, se encuentra principalmente en el extremo N. del valle de Canfranc, formando capas casi horizontales en la hondonada de Candanchu, cercado por los sistemas devoniano y carbonífero á un lado y por el cretáceo superior al otro; se prolonga hácia Sumport, ocupa la mitad próximamente de la Canal Roya y, recortado por el terreno de transición, termina con pliegues ondulados en las montañas de Apazuso y las Arroyetas, dando la vuelta por el E. al pico de la Anayet. En este extremo, que vierte aguas al valle de Tena, sobre el Arroyo Colivilla, se presentan las capas fajeadas, alternando con el rojo intenso de las areniscas muy ferruginosas, el blanco amarillento y gris abigarrado de otras cuarzosas, contraste de colores mucho mayor si se relaciona con el gris oscuro y azulado de las pizarras y blanquecino de las calizas correspondientes al terreno de transición. En este primer grupo suele contener la arenisca roja algo de carbonato de cal, que á veces se concentra en nódulos y manchas perceptibles á simple vista.

La faja que constituye el segundo grupo triásico de los Pirineos aragoneses principia al N.E. de las Tres Sorores, entre la ribera de Pineta y las de Barrosa y Parzan; corta el centro del valle de Bielsa, de donde se bifurca, por un lado hácia Ordiceto y por otro á la Co-

muna; de esta se prolonga por Gistain y Plan al puerto de Sahn, cruza el Ésera debajo de Villanova, continúa al N. del Turbon hacia las Paules de Castanesa, y penetra en Cataluña entre Pont de Suert y Vitaller.

En el valle de Bielsa el sistema está representado casi exclusivamente por las areniscas rojas, micíferas, de estructura pizarrena que, sea por la aparición del granito, ó por las dislocaciones debidas á grandes fallas de que luego hablaremos, aparecen rasgadas y con direcciones y buzamientos muy diversos entre la ribera de Barrosa y la del Cinca. Así, en el monte Ruego se dirigen N. 50° O. inclinando 26° S. 50° O., más adelante tuercen al N. 17° O. con buzamiento meridional que cambia al N.E. en las inmediaciones de Chisagüés; se desvían al O. 55° N. en Javierre con la inclinación 55° S. 55° O., y de nuevo sufren una fuerte inflexión en la misma villa de Bielsa, donde inclinan fuertemente al N.E., restableciéndose por fin su buzamiento al S.O. con poca inclinación en su contacto con el cretáceo, á la derecha del Cinca.

La arenisca roja se prolonga desde 5 kilómetros al S. de Bielsa á la Comuna de Gistain, siguiendo el hondo barranco de la Cruz Cubierta, y por el N.E. se muestra en el Monte Barleto, dirigiéndose repentinamente hacia el N. por los picos de Suelsa y de Ordiceto entre este valle y el de Gistain, no lejos de la línea fronteriza.

Las capas de arenisca roja, poco inclinadas, plegadas y onduladas, ocupan la parte alta de los crestones que limitan con aristas muy salientes los dos anfiteatros del Cao y de Ordiceto. Por el primero, en las vertientes del valle de Bielsa descansa el sistema sobre las pizarras de transición, mientras que en Ordiceto apoyan sus estratos sobre el granito, quedando algunos de ellos encerrados ó comprendidos entre la roca eruptiva, marcándose una fuerte dislocación, en virtud de la cual dominan las pizarras en las crestas inmediatas á la frontera, que separan los vallejos de Ordiceto y La Solana.

Dividido el trias en dos ramales entre los valles de Bielsa y Gistain, el brazo septentrional se prolonga desde las montañas de Ordiceto y de Suelsa en dirección al fondo del segundo, terminando su

extremo N. en el Hospital de Plan. El segundo brazo, que es el principal, se desarrolla ámpliamente en el valle de Gistain, desde la Comuna al puerto de Sahun, y como en todo este trayecto es donde el sistema presenta más variaciones de arrumbamiento, espesor y composicion, no podemos prescindir de entrar en algunos detalles.

La arenisca roja, que en Barleto se dirige de E. á O., inclinándose 85° S., tuerce al N.O. entre Serveto y Gistain, conservando el buzamiento septentrional y reducido á una estrecha faja que cruza en direccion á Plan, á la izquierda del barranco Foricon, en cuya parte alta se le observa discordante con el terreno de transicion, cuyas calizas, pizarras arcillosas, carbonosas y filadios están casi horizontales. Al cruzar el Cinqueta, frente á Plan, cambia el triás de arrumbamiento de tal modo, que las capas buzan al N., torciéndose de Levante á Poniente, como en Barleto, é inclinándose entre 15 y 45° . Casi horizontales los estratos en el barrio de San Mamés, aumentan en anchura y espesor y se destacan en lo alto del puerto de Sahun por dos fallas señaladas en el corte núm. 4, exhibiéndose con un espesor cuatro ó cinco veces mayor que al O. de Plan, á lo largo del barranco de la Sentina.

La arenisca ó psamita roja, muy cargada de mica plateada, que constituye esta faja, pasa en algunos sitios á un conglomerado que encierra en su masa cantos de cuarzo de pequeño volumen y trozos irregulares de la misma arenisca roja, casi siempre pizarreña; á su vez de grano muy basto en unas capas, compacta en otras. En la montaña de Sarriès hay bancos de un color rojo ménos intenso que el que suele dominar, los cuales aparecen atravesados por muchas vetas de cuarzo blanco, no siendo raro tampoco, y así se observa en Ordiceto y otros parajes, que presenten costras carbonosas entre los lisos en que suelen dividirse sus estratos.

Continúa la faja triásica entre el puerto de Sahun y las orillas del Èsera, reducida á la arenisca roja solamente, con una anchura de 2 kilómetros entre Chia y Villanova, donde se intercalan gruesos bancos de conglomerados, que al otro lado del rio adquieren creciente desarrollo al N.E. de Arasanz y al N. de Urmella. En general están

constituídos por cantos de cuarzo blanco lechoso y rojizo y alguno que otro de caliza, unidos por un cemento silíceo y arcillo-ferruginoso micáceo, idéntico en su composición á las psamitas rojas, con las cuales alternan repetidas veces.

Entre el Ésera y el Noguera es donde el sistema adquiere mayor desarrollo, pues siguiendo con 2 kilómetros de anchura entre Castañon de Sos y Liri, ocupa las altas crestas que rodean al Urnella, y pasa su límite por el mismo Renanué, donde se encuentra en bancos casi horizontales, en que alternan el conglomerado y las areniscas muy arcillosas, no todas rojas, pues hay entre éstas algunas capas de colores gris claro ó amarillento, y muy abundantes en mica blanca.

Los conglomerados toman gran desarrollo alrededor de Piedrafita, y entre ésta y San Valeri predominan entre las Paules y el barranco Salado hasta las inmediaciones de Espés; y segun se indica en el corte núm. 2, una falla separa del terreno de transición la arenisca roja, cuyos estratos buzan en sentido opuesto, aparte de varios pliegues y cambios de dirección, que se notan alrededor de las Paules, oscilando la inclinación de los bancos entre 26 y 50°. Llega finalmente esta faja á las orillas del Noguera, que ocupa casi por completo entre Vilaller y Pont de Suert.

La composición continúa siendo la misma; y si bien algunos lechos de psamita roja encierran granos bastante gruesos de cuarzo, formando tránsito á los conglomerados, por regla general el paso de una roca á otra es brusco, y se ven con frecuencia las más finas de las primeras en contacto con los cantos más gruesos de los segundos.

Charpentier, que observó esta misma faja en los valles de Gistain y de Bielsa, encontró junto á esta última un filon de barita.

MUSCHELKALK.

Sin las analogías petrográficas y paleontológicas de la caliza triásica de esta provincia con las de otras de España, difícil nos hubiera sido fijar en ella el tramo medio del trias ó sea el muschelkalk, pues en casi toda la región pirenaica de Aragón existe una inmensa lagu-

na en la série cronológica de las formaciones entre la arenisca roja y el cretáceo superior; y en la subpirenaica no hay nivel más antiguo que el muschelkalk, sucediéndole inmediatamente el turonense: existe allí tambien, por lo tanto, un gran vacío intermedio. En tales condiciones, habria entre el trias y el cretáceo superior muchos horizontes geognósticos á los cuales pudiera asignarse el que suponemos triásico, si por la experiencia de nuestro Jefe el Sr. Donayre no lo hubiéramos considerado así en nuestro primer viaje, inspeccionando juntos las formaciones de la cordillera central entre Salinas de Jaca y las orillas del Isuela, refiriendo al trias las que encontramos idénticas á las observadas en la provincia de Zaragoza. Un viaje que posteriormente hemos efectuado á las de Albacete, Murcia, Valencia, Tarragona y Tertel, siguiendo las huellas del ilustre geólogo de Verneuil, nos permite comprobar la misma identidad respecto á las calizas triásicas exactamente iguales en todos los parajes donde las hemos hallado.

Así podemos hoy decir, de una manera general para todas ellas, que en España las calizas triásicas se presentan en bancos de poco espesor, á veces de algunos centímetros solamente, á causa de su tendencia á la estructura pizarreña, en cuyo caso suelen contener varios fósiles. Siempre son más ó ménos arcillosas y con frecuencia magnesianas; sus colores predominantes el amarillento ó gris azulado muy claros; presentan un lustre especial algo céreo en su fractura fresca, que es concoidea ó concoideo-astillosa; y son muy compactas en las capas superiores, cavernosas ó celulares en las inferiores. Cubren estas varios lechos de margas, ó mejor dicho, de arcillas yesosas y salíferas que completan la distincion del muschelkalk en España; pues siempre son abigarradas, ya de por sí, ya por los variados matices rojizos, blanquecinos, grises, verdosos, azulados ó negruzcos de los yesos. Las especies fósiles que aquellas contienen son casi todas de muy pequeño tamaño, ya gasterópodos (*Natica*, *Risøa*, *Turbo*) de 5 á 6 milímetros de longitud, ya bivalvas de los géneros *Myophoria*, *Astarte*, *Nucula*, *Avicula*, *Pecten* y *Monotis*. La constancia con que algunos restos vegetales (*Fucoides* ó *Chondrites*) aparecen en algunos bancos

de todos los manchones, es otro carácter muy digno de tenerse en cuenta, pues están exentos de ellos la mayor parte de los horizontes jurásicos y cretáceos de España.

La presencia del yeso, casi siempre cristalino, laminar ó lamelar, en las margas y arcillas infrayacentes, tiene una connexion muy íntima, al ménos en la provincia de Huesca, con las masas de ofitona, de que más adelante hablaremos; y nosotros, siguiendo la opinion de varios geólogos, atribuimos la formacion de aquel á la de estas rocas en medio de las calizas que las contienen, á causa de las emanaciones sulfurosas que, atravesando las capas sedimentarias, las convirtieron en parte en sulfato de cal.

La influencia de las masas eruptivas á que se subordinan los depósitos yesosos, se comprueba tambien por la existencia en estos últimos de cristales de hierro oligisto y de cuarzo, así como por la conversion en calizas dolomíticas de las compactas que están en contacto; y hay que observar ademas, que la magnesia no se encuentra en ella en cantidades bien definidas, pues excede en los puntos de contacto de las proporciones exactas para constituir una verdadera dolomia, y desaparece gradualmente á medida que se aleja del contacto con los yesos. Estos, por último, se hallan envueltos en casi todas las manchas por calizas dolomíticas cavernosas, que con frecuencia contienen una cantidad notable de arena silícea fina; y admitiendo, como asegura Mr. Coquand ⁽¹⁾, las reacciones producidas por corrientes ó vapores sulfurosos, se concibe perfectamente que las calizamagnesianas expuestas á su influencia hayan cedido al ácido sulfúrico una parte de la alúmina de la arcilla que las suele impregnar, para formar una sal muy soluble que más tarde fué disuelta y arrastrada por las aguas.

Una vez establecido su origen metamórfico, es imposible considerar estos yesos como contemporáneos de las capas que los contienen, puesto que debe forzosamente atribuirse su edad á la de las rocas eruptivas que los han producido, y segun el autor que acaba de ci-

(1) *Bull. Soc. geol.* t. 42, pág. 349.

tarse, Dufrenoy, que vió la ofita con yesos de las cercanías de Biarritz intercalada en capas terciarias, generalizó demasiado al suponerlos todos de esa época, y es más lógico admitir, en vista de lo observado en otras localidades, que los yesos de las formaciones secundarias son debidos á reacciones ocurridas en diversos periodos.

Los depósitos que atribuimos al muschelkalk en la provincia de Huesca, tienen sus análogos en las vertientes francesas, donde ha sido muy debatida la edad que les debe corresponder. En la reunion extraordinaria de la Sociedad geológica de Francia, que tuvo lugar en Saint Gaudens, en Setiembre de 1862 ⁽¹⁾, se expresó Mr. Hebert con respecto á la idéntica formacion de Mont Saunés y de Salies de la manera siguiente: «Examinando de cerca la formacion yesosa y fijándose en los colores vivos de las arcillas y en la disposicion fajeado-concéntrica de los lechos de yeso, disposicion que nos indica de un modo seguro un depósito sedimentario, no hemos dudado en declarar que este sistema formaba parte del trias, y que no podia tener ninguna relacion con el terreno cretáceo, en cuyo contacto se encuentra colocado á causa de una dislocacion del suelo. Expresándome así, interpreto la opinion general de los individuos de la sociedad presentes en la localidad; porque al mismo tiempo que yo emitia mi pensamiento, del mismo parecer era Mr. de Rouville, quien reconocia como yo la grande analogia de este sistema yesoso con las calizas de los Cevennes y de los Alpes.» El mismo autor agregó que las capas con yesos de diferentes colores, que dan á las arcillas una estructura en fajas concéntricas, debían hacer excluir todo pensamiento de metamorfismo, con cuyo último extremo no se halló conforme Mr. Gaudry, que insistió en considerar esas arcillas de colores de Salies como habiendo sufrido una accion metamórfica á consecuencia de las erupciones ofíticas.

Se ve, por lo tanto, con respecto á los yesos de los Pirineos, que suponemos triásicos en nuestro país, que hace tiempo se han planteado dos problemas:

⁽¹⁾ *Bulletin*: 2.^e série, t. 49, pág. 4089.

- 1.º La fijacion de su edad.
- 2.º Su origen metamórfico ó no metamórfico.

Íntimamente asociada á la arenisca roja, constituye la formacion del muschelkalk, en la region pirenáica, fajas interrumpidas y pequeños depósitos, de que rápidamente haremos mencion, reservando los principales detalles para la parte que á ella corresponde en la region subpirenáica, donde, segun dijimos, se desarrolla más ampliamente.

En el manchon triásico del extremo N.O. de la provincia puede ser pertenezcan al muschelkalk unas calizas diferentes de las cretácea y numulítica, que cubren las areniscas rojas y se distinguen por ser muy compactas y fajeadas, de colores rosáceo-amarillento en fondos claros y algunas negruzcas, cruzadas por vetillas blanquecinas. Con tales caractéres se observan junto al ibon de Estaniés; y las capas por regla general se hallan apenas inclinadas, interrumpiéndose en pocos puntos la uniformidad de su estratificacion. La masa eruptiva de que hemos hablado anteriormente levanta en torno suyo y por corto trecho las capas triásicas entre las cuales aparece alrededor del Lachar de Aguas Tuertas.

De una manera más indudable se presenta el muschelkalk en la faja triásica del N.E.; y ya en el valle de Bielsa empieza á mostrarse entre la ribera de Pineta y la de Chisagüés, pero en afloramientos casi insignificantes.

Mayor desarrollo toma este miembro del triás en la parte baja del valle, á la izquierda del Cinca; y pasando al de Gistain por el hondo barranco de la Cruz Cubierta, aumenta mucho su espesor y su anchura en la Comuna, donde se presenta con los dos órdenes de rocas que le componen. Las arcillas, siempre inferiores y de coloracion muy variada, abundan extraordinariamente en yeso, ya especular, ya fibroso laminar, rojizo parduzco ó agrisado. Aunque en exiguas cantidades, se han hallado entre ellos nódulos de sal gema, existiendo ademas algunos manantiales de agua salada, que por su poco caudal no han podido explotarse, á pesar de que en esta region

tendrían fácil salida sus productos. Algunas capas de caliza magnesiánica, cavernosa, amarillenta y veteada, cubren estas arcillas yesosas, que, reduciéndose á una estrecha faja á lo largo del barranco Foricon, se muestran al otro lado del Cinqueta, en el de la Sentina, asomando de nuevo en lo alto del puerto de Sahun dichas calizas cavernosas, que desaparecen al N. de la sierra de Chia.

Al S. de esta faja triásica, entre las capas cretáceas de la sierra del Mediodía de Plan, de que más tarde hablaremos, y en una depresión llamada el Salobrar, que existe entre dicha sierra y Cotiella, se marca un reducido manchón del muschelkalk, representado por margas y arcillas impregnadas de yeso blanco fibroso y cuajadas de granos y agujas de yeso laminar de color gris oscuro.

A medida que la arenisca roja adquiere mayor desarrollo al E. del Ésera, muéstranse afloramientos del muschelkalk entre ella y el sistema cretáceo, sobre todo alrededor de las manchas ofíticas, como se observa en el barranco del Riberal, á ménos de un kilómetro de Bissaurri y al O. de San Feliu.

Por ambos lados de la arenisca roja de las Paules se extiende, aunque en delgadas fajas, la caliza del muschelkalk: muéstrase una á un kilómetro al N. de ese pueblo, componiéndose de algunos lechos de la cavernosa, y la otra desde el barranco Salado hasta Espés de Arriba, donde la caliza es además compacta, pizarreña, veteada y brechoide. El espesor de cada uno de sus bancos está comprendido entre 15 y 40 centímetros y se dirigen de N. 27° O. á S. 27° E. con una inclinación de 47° al E. 27° N., teniendo debajo algunas arcillas yesosas de colores variados, cortadas en gran parte por el barranco Salado. Pasada la desembocadura de éste en el Isábena, en los derrames montañosos de la Tana, aparecen frente á Senin las mismas capas dirigidas N.E. á S.O., inclinando de 40 á 60° al S.E.: arrumbamiento anormal que se explica por los grandes trastornos y dislocaciones que entre el Turbon y los Montes Malditos sufrieron los terrenos.

En tres sitios diferentes asoma el muschelkalk en las márgenes del Noguera Ribagorzana. El más septentrional se halla en la desembocadura del Nogales, donde se levantan crestas de caliza triási-

ca cavernosa, á modo de gigantescos murallones á una y otra orilla, con la anormal direccion de N.E. á S.O., fuertemente inclinados al S.E. entre los yesos que, por la falla indicada en el corte, asoman sin aquellas bajo las capas de lías. Sobre este último, entre Pont de Suert y Pont Nou, hay un segundo afloramiento de calizas y yesos triásicos en lechos delgados que se prolongan hacia Cataluña con un espesor que no pasa de 100 metros; y por el lado opuesto se extienden por el barranco de Cirés, abierto en yesos principalmente y rodeado de calizas hasta el pié oriental de las Tosas de Donansa: intercálanse capas de arcillas rojas, verdosas y azuladas entre los yesos, que se contornean alrededor del isleo ofítico, envolviendo á veces cantos de caliza negruzca cavernosa. La caliza, por otra parte, pizarrena y muy arcillosa, contiene, aunque escasos, algunos fósiles idénticos á los que se hallan en la faja de la cordillera central.

Se debe al muschelkalk, asociado también á las erupciones ofíticas, la honda depresion que se marca en las márgenes del Noguera, entre las gargantas de Aulet y las de Sopia. Al S. del Mas de Santandreu asoman en corta extension delgados lechos de caliza cavernosa y yesos de diversos colores, que en total no alcanzan 40 metros de espesor.

Con algunas interrupciones á lo largo de la Cordillera central, constituye esta formacion con la cretácea y la numulítica el núcleo de las sierras que separan la Tierra llana de la region subpirenáica. No contribuyen poco sus arcillas y margas yesosas á las hondas depresiones que en sus vertientes se marcan, acentuándose más el relieve por los crestones de caliza superior á ella.

A la derecha del Gállego sufrieron tan fuertes dislocaciones los estratos, que el triás aparece en Salinas de Jaca, comprendido entre bancos de formaciones posteriores, como indica el corte fig. 2.^a

Entre la caliza blanquecina cretácea, que se presenta en capas casi verticales de 6 metros de espesor, y los bancos fosilíferos *n* y *n'*, poco más ó menos gruesos, de caliza arenosa y areniscas rojizas con granillos de cuarzo y fragmentos de ostras, se extienden las arcillas

salíferas y yesosas *h*, las calizas compactas y pizarreñas fosilíferas *h'*, correspondientes al muschelkalk, sobre cuyos caracteres especiales, segun dijimos, nos llamó la atencion el Sr. Donayre, á quien somos deudores del conocimiento de esta formacion triásica,

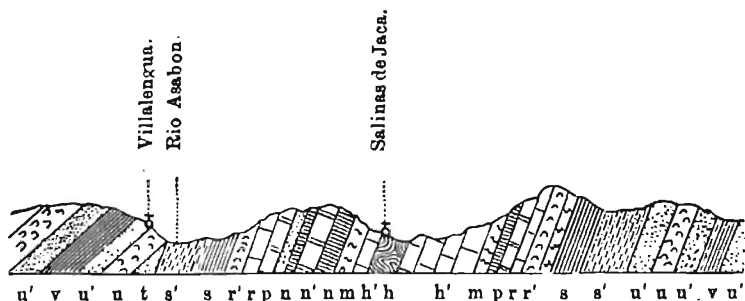


Fig. 2.

h Arcillas yesosas y salíferas. *h'* Calizas triásicas. *m* Calizas turonenses. *n'* Calizas arenosas pasando á areniscas senonenses. *n* Margas senonenses fosilíferas. *p* Caliza garumense. *r, r'* Calizas numulíticas. *s, s'* Margas numulíticas. *t* Maciños de fucoïdes. *u* Conglomerados supranumulíticos. *u' v* Maciños y margas del eoceno lacustre.

que precisamente en ningun otro sitio como en Salinas pudiera haber sido confundida con la cretácea por la disposicion de los estratos que, apareciendo verticales, sufrieron una completa inversion á lo largo del barranco en que el pueblo se halla edificado. Estas dislocaciones, que tanto contribuyeron al actual relieve de las sierras, se acentúan más todavía en las márgenes del Gállego, entre Riglos y La Peña, y sin muy ámplios y minuciosos detalles, seria imposible dar una idea de los trastornos que allí sufrieron todas las formaciones que se encuentran en la anchura de 5 kilómetros. Las arcillas y margas yesosas del triás afloran en dos ó tres puntos inmediatos al caure del rio, cubiertas por las cretáceas senonenses y de *Lychnus*, repetidas veces plegadas.

La intercalacion de las capas triásicas entre las cretáceas continúa en las vertientes meridionales de las sierras que median entre la de Loarre y Gratal, señalándose la faja hasta las márgenes del Guatizalema. Las calizas del sistema, compactas, pizarreñas, algunas veces cavernosas y poco ó muy arcillosas, se presentan en bancos ondulados, más ó ménos discordantes, con las de formaciones posteriores

Adquiere más amplitud el triás tan luego como de la sierra de Loarre pasa á la de la Paul, y de ésta á Gratal; continúa con igual anchura al N. de Nueno, estrechándose algo entre el Isuela y el Flúmen, y desde éste decrece todavía más hasta el Guatizalema, donde aquella se interrumpe repentinamente.

El corte núm. 6 indica las relaciones estratigráficas que con formaciones posteriores tiene este tramo, el cual en varios sitios encierra algunos fósiles, sobre todo en las calizas tabulares á la derecha del Isuela, entre Nueno y el Meson de Arguís; y casi siempre asoman por bajo de aquellas, en el fondo de los barrancos, las arcillas yesosas, como se ve en el Campo Rubilla á 2 kilómetros al N. de Bolea, en las cercanías de Nueno, etc., etc.

Prosiguen las capas triásicas poco inclinadas entre Nueno y el Flúmen; se levantan bruscamente detras de la Peña del Mediodía y el Salto del Roldan, apareciendo de nuevo los yesos en las depresiones que á orillas de dicho rio cruza el camino de Belsué. Todavía más trastornadas en su estratificación se presentan las capas triásicas en el extremo oriental de la faja que consideramos. La falla que deslinda la Tierra Llana de la region subpirenáica hace que al N. de Barluenga aparezcan, entre las molasas y margas miocenas, algunos asomos de arcillas yesosas del triás, y prolongados los efectos de aquella sobre las márgenes del Guatizalema, más dislocados se hallan todavía sus estratos, como señala el corte fig. 1.

Forman una parte del fragoso monte de Cuello Bails, donde entre las calizas y los yesos hay algunas capas de margas pizarreñas de colores muy oscuros; y entre Santa Eulalia y Santa Olarieta hacen saliente sus bancos, muy inclinados al S. en la vertiente meridional, y al N. en la opuesta.

La fuente salada de la Fueva aparece como un centro alrededor del cual las calizas cretáceas y numulíticas de la sierra de Guara, están dispuestas en arco, haciendo saliente al N. por la casa de Orlato; rodean al valle de Belsué y dan la vuelta á Meson Nuevo por la parte de Occidente, mientras que en el opuesto rumbo se levanta la sierra de Barced.

El corte núm. 5 (lámina 2.^a) pone de manifiesto la manera de presentarse el trias en sus relaciones con las capas que le son superiores.

Las margas salíferas y yesosas y las calizas cavernosas se muestran en una extension mucho menor que á la derecha del Guatizalema; quedan ocultas en lo más culminante de la sierra, y vuelven á aparecer con mayor desarrollo en la Chasa del Rodellar.

Interrumpida entre el Alcanadre y el Vero por el arrumbamiento transversal de la sierra de Barced, se desarrolla ampliamente esta formacion triásica en la Hoya de Naval, desde las faldas meridionales de San Benito hasta los crestones que en Hoz de Salinas separan la tierra llana de la montañosa. El corte núm. 4 de la lámina 2.^a muestra la desaparicion del cretáceo y del numulítico por esta parte, donde precisamente á sus expensas cuadruplica su anchura el sistema de que tratamos.

Dos kilómetros al N.E. de Naval las calizas del trias, con algunas señales de fósiles vegetales y pequeños gasterópodos y bivalvas, ora son compactas, ora tabulares, amarillentas y muy arcillosas, y otras veces de aspecto brechoide; las capas de arcillas y margas yesosas aparecen en sitios como removidas y en confuso desorden, en grandes pedazos, de diversos colores, empotrados en otros yesos agrisados oscuros; rodean el creston de caliza en que está edificada la villa de Naval; y al S. de ésta, pasado el Salinar, se desarrollan de nuevo las calizas pizarreñas, con vegetales fósiles, alternantes con otras cavernosas de diversos colores. Nada más inconstante que su direccion y buzamiento, y no es posible representar en la escala en que está dibujado el corte núm 4 todas sus variaciones. En las orillas del Sosa, frente á Naval, se desvian las capas al N. 52° E.; repetidos pliegues y ondulaciones las tuercen en diferentes sitios al E. de Salinas, y no se arrumban de un modo regular hasta el Meson de Hoz, donde se dirigen N. 26° O. á S. 26° E., inclinando 68° al E.N.E. Más á Levante el trias se desarrolla en el barranco de Ariño, con sus yesos de colores abigarrados; y continuando hácia el Cinca, antes de llegar á sus orillas, casi todos sus bancos quedan ocultos bajo las formaciones terciarias lacustres. Solamente se ven pequeños asomos al O. del Grado y en las

márgenes de aquel río entre Ligüerre y Nuestra Señora de Torre-Ciudad; pero esta ocultación casi completa del trias es sólo en corto espacio, siendo anuncio, el aumento de su desarrollo en Naval, del más considerable con que aparece entre el Cinca y el Noguera.

Hasta el primer río la faja que constituye el terreno es una sola más ó ménos irregularmente dispuesta, pero en adelante se extiende en una zona muy ancha, si bien en parte cubierta por fajas cretáceas y numulíticas, que marcan los relieves orográficos, cada vez más acentuados, en el tercio oriental de la región subpirenaica.

Sin duda alguna fueron mayores que las de la parte ya descrita de la Cordillera Central las dislocaciones que sufrieron los estratos en las orillas del Cinca, cuyo curso se acomodó desde muy antiguo á las numerosas fallas y á los grandes pliegues y cambios de dirección que se señalan en el amplio espacio que media entre la sierra de Palo y las de Estada y Estadilla.

Entre Palo, Trillo y Salinas se destacan algunos bancos de caliza rodeando los hondos barrancos y cañadas abiertos en las arcillas yesosas y salíferas y cubiertos todos por formaciones posteriores que, desgarradas en varios sitios, dejan reaparecer á aquellos, extendidos hácia la casa de Suarez y la conclusión del Entremón.

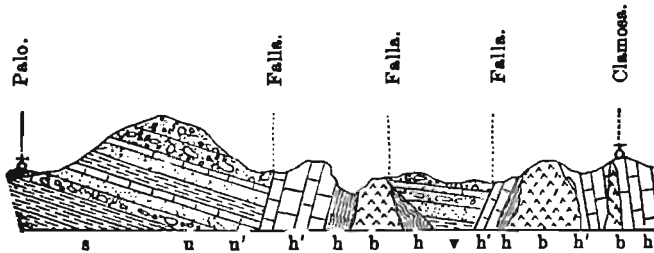


Fig. 3.

b Ofitonas. *h* Arcillas yesosas. *h'* Calizas triásicas. *s* Margas numulíticas. *u* Conglomerados eocenos lacustres. *u'* Maciños eocenos. *v* Margas arenosas alternantes con *u*, *u'* y lechos delgados de calizas silíceas.

La fig. 3 muestra las relaciones del trias y los terrenos posteriores entre Palo y Clamosa, donde se halla un manchón relacionado con los de la sierra de Palo. Las arcillas yesosas se encuentran en las vertientes meridionales de ésta, cubriéndolas algunos bancos de caliza

que, dirigidos en Trillo de N.E. á S.O. con inclinacion muy fuerte al N.O., forman una especie de comba ó bóveda, alrededor de los asomos de ofitona mencionados y restablecen su marcha normal en Salinas, donde se dirigen N. 50° O. inclinando 56° E.N.E. Despues de estar cubiertos por el terciario lacustre reaparecen los estratos algunos kilómetros más al S., formando los crestones salientes en que está edificado Clamosa, rodeados de yesos y arcillas salíferas y prolongados á Poniente hasta las márgenes del Cinca.

Estos últimos manchones se hallan íntimamente relacionados con cuatro principales que designaremos con los nombres de Aguinaliu, Calasanz, Castillonroy y Estopiñan respectivamente. El primero, que viene á ser prolongacion del de Naval, comienza entre Secastilla y la Puebla de Castro, donde los bancos de caliza compacta y pizarrea tuercen al E. 50° N. con 65° á 70° de inclinacion O.N.O. y se intercalan entre el terciario lacustre.

Cruzan el Ésera al S. de Barasona los mismos estratos que se extienden entre Juseu y Aguinaliu, y segun el corte núm. 5 (lám. 2.^a), despues de cruzarle un asomo eruptivo se pliegan sus estratos por bajo de Buñero. A causa de dos fallas bien marcadas al S. de la Carrodilla, aparecen en los términos de Estada, Estadilla, Fonz y Alins diversas manchas muy pequeñas, ya envueltas por el eoceno lacustre, ya entre las capas cretáceas y numulíticas. En Estadilla es notable entre los yesos, uno laminar de hojas muy anchas ó agrupado en cristales imperfectos, manchado irregularmente de colores gris oscuro, amarillento y verdoso. Estos últimos afloramientos vienen á ser jalones que enlazan el manchon anterior con el segundo, en muchos puntos interrumpido ó rasgado por asomos ofitónicos, como se observa al N. de Peralta (corte núm. 2), donde algunas secciones de la caliza y de los yesos están envueltos totalmente por la ofitana. Dos asomos de esta roca, que se encuentran al S. de Gabasa, señalan el remate de este manchon.

La erupcion de ofitona que existe á Levante de Alins ha producido variedades de yeso muy notables. Una de ellas consiste en yeso entre lamelar y fibroso, impregnado de clorita, que le comunica los colo-

res verde oscuro y gris verdoso, atravesándolo ademas, vetillas de yeso blanco; y con él viene asociada una anhidrita laminar, de color violeta, con vetillas de yeso blanco y hialino y cristallillos de pirita de hierro.

Prolongacion del segundo manchon viene á ser el tercero, que del término de Nachá se prolonga al de Castillonroy y termina al pié del cerro de San Salvador, confundiéndose á veces sus yesos con otros posteriores.

Mayor extension que los anteriores tiene el cuarto manchon triásico, ó sea el de Estopiñan, que apareciendo en capas casi horizontales al N.O. de San Quilez, en Castillo del Plá y, recortado irregularmente por la faja cretácea de Purroy y Pilzan, se dirige por Estaña y Caserras á las orillas del Noguera, afectando gran parte de los términos de Estopiñan, Saganta y Camporrells. En tantos sitios desgarran á sus estratos las masas eruptivas, que no es posible fijar en ellos arrumbamiento predominante, y en cambio, en ninguna otra mancha existe tanta variedad petrológica de sus calizas y yesos, sobre todo entre Estopiñan, Camporrells y las orillas del Noguera. Abundan las calizas pizarreñas, cavernosas y brechoides, por bajo de las cuales asoman en los barrancos algunos yesos de colores, como por todas las manchas se observa. Algunos moldes de bivalvas se encuentran en las primeras alrededor de Estopiñan, y las cavernosas y celulares se muestran en asomos pequeños entre Camporrells y Saganta.

Aunque casi todas las variedades de yeso se encuentran en los manchones y fajas ya descritos, segun puede verse en el catálogo que acompaña á la Memoria, en ninguno de ellos se hace tan notable la diversidad de caracteres como en el que acabamos de tratar, con el cual se relacionan otros pequeños que citaremos rápidamente.

El corte núm. 1 pone de manifiesto una faja de yesos y calizas que se descubre al N. de Baldellou, saliendo los mismos estratos á la superficie pocos kilómetros más al N. en la salina de Forcada; entre Fet y la Cerulla aparecen tambien asomos muy pequeños en algunos barrancos, y al S.E. de Tolva, sobre las márgenes del Guart, apare-

cen los yesos en muy reducido espacio, ya en contacto directo con las calizas cretáceas, ya con más frecuencia cubiertos por las calizas triásicas, tabulares y compactas.

FORMACIONES ERUPTIVAS ASOCIADAS AL TRIAS.

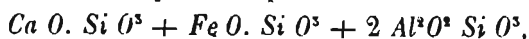
Atravesando las capas de areniscas rojas, las de margas yesosas y las de calizas del trias, aparecen varias rocas eruptivas que se apartan mucho por sus caracteres y modo de yacimiento de las graníticas. Las primeras se encuentran solamente en algunos sitios de la region pirenaica, y las segundas, más abundantes en la subpirenaica, comprenden la casi totalidad de las rocas de que tratamos en este capitulo, y corresponden á la que se ha considerado hasta la fecha como formacion ofítica.

En nuestra primera expedieion (1871), yendo en compañía del Sr. Donayre, hallamos entre las areniscas rojas muy arcillosas del Lachar de Aguas Tuertas una roca eruptiva digna de exámen. Se levanta en escalinata, es estratiforme y de colores gris claro, ligeramente azulado, verdoso y violado, fraccionándose en trozos poliédricos y tabulares, muy tenaces y de fractura concoidea. Los caracteres de esta roca son tales que no encontrábamos especie á qué referirla. Por su abundancia en feldespato y la homogeneidad de su masa nos pareció una eurita; la presencia del peridoto que en ella se nota nos recordaba la lherzolita, con la cual tampoco debe confundirse, y provisionalmente la consideramos como un pórfido epidotifero, atendida la constante presencia del silicato que la colora, que á veces se desarrolla en grupos de cristalillos más ó ménos perceptibles.

Segun análisis que debemos á nuestro respetable jefe el Sr. Don Luis de la Escosura, la composicion de esta roca es la siguiente:

Silice.	72,57	8
Alúmina.. . . .	15,07	2
Cal.	5,40	} 1
Magnesia.. . . .	0,30	
Óxido ferroso.. . . .	7,20	1

Cuya fórmula correspondiente puede ser:



ó bien

$(Ca\ O.\ Si\ O^3, Al^3O^3\ 5\ Si\ O^3) + (Fe\ O.\ Si\ O^3, Al^3\ O^3\ 5\ Si\ O^3),$
representando dos silicatos bibásicos.

Se observa además que la roca es inatacable por los ácidos, y cuando se pulveriza y porfiriza en un mortero de ágata, separando por decantación la parte más ligera y tenue, el residuo toma un color amarillento que aumenta á medida que avanza la porfirización, hasta que por fin se ven algunos granos de piritita de hierro. Esto pudiera indicar que en la roca hay por lo ménos dos sustancias diferentes; mas por otra parte la análisis conduce á una fórmula racional de un silicato múltiple y neutro. Debe advertirse que contiene un poco ménos de 0,5 por 100 de magnesia, que va contenida en la cal en el cálculo de su composición atómica.

En la corta extensión de 500 metros cuadrados que ocupa esta mancha eruptiva, recogimos estas seis variedades de la roca:

A, de estructura prismática, muy compacta y tenaz, de color violado oscuro, con abundantes manchas verde-aceituna de olivino.

B, en masa muy compacta y tenaz de color violado oscuro con carbonato de cal, acusado por una sostenida efervescencia si se trata la roca por un ácido.

C, de estructura hojosa, no ménos tenaz que las anteriores, de color gris violado, con olivino en pecas y granos verde amarillentos.

D, muy compacta y tenaz de color gris verdoso, con manchas verde-amarillentas más ó ménos claras, segun la proporción de olivino que se halla repartido desigualmente en la pasta.

E, de estructura tabular, color gris verdoso claro, con costras verde-rojizas, en las cuales se encuentra el olivino, así como en algunos nódulos en el interior de la masa.

F, de fractura desigual y colores gris verdoso y gris azulado con costras de caliza espática.

Posteriormente hemos observado que se compone de rocas análogas la parte culminante del pico de la Anayet, en el extremo N.O.

del valle de Tena y frente al del Mediodía de Osseau. En la Anayet se ofrece tambien estratiforme entre la misma formacion; algunos lechos son notables por su color verde oscuro, pareciéndose á una afanita; y en general, la roca es divisible en fragmentos poliédricos ó en placas de uno ó dos centímetros de espesor. En las caras de fractura se ven interpuestas costras delgadas de clorita y de caliza espática de colores gris claro ó gris verdoso. Sometidos algunos ejemplares al microscopio, se observa que en una pasta feldespático-cuarzosa se hallan diseminados cristallitos de feldespato triclinico, fragmentos de piroxena en descomposicion, clorita y hierro magnético; de cuyo examen pudiera deducirse su analogía con los pórfidos piroxénicos y con las rocas de la segunda série de este grupo que vamos á considerar.

En relacion con este asomo eruptivo se hallan otros á corta distancia al Sur sobre las márgenes del arroyo Colivilla, compuestos de pórfidos piroxénicos y argilofiros que ocupan cortas extensiones.

Las rocas eruptivas que vamos á mencionar en este capitulo son iguales á las designadas por Palassou con el nombre de *Pierre verte* ú *ophite des Pyrénées*. Al infatigable celo de ese autor se debe, no solo el descubrimiento de esta singular formacion, sino ideas bastante exactas acerca de los caractéres que presenta. Sus primeras observaciones en las vertientes francesas comenzaron en 1774; describió despues esa roca con mayores detalles en el núm. 49 del *Journal des Mines* (1798) y todavia agregó otros en su *Suite des memoires pour servir á l'histoire naturelle des Pyrénées et des pays adjacentes* (1819).

Posteriormente hizo Charpentier un minucioso examen de los yacimientos de esta roca, tratando de completar con las suyas las observaciones de su antecesor, logrando presentar en su *Essai sur la constitution géognostique des Pyrénées* un capítulo lleno de interes respecto á ella, con el titulo de *Terreno anfibólico*, por considerar el anfíbol y el feldespato como los dos elementos esenciales de su composicion.

Desde hace medio siglo hasta la fecha se han publicado numerosas notas y memorias en que se trata de muy diversa manera la ofita de Palassou, en las cuales aparecen muchas y encontradas aprecia-

ciones, tanto en lo referente á sus elementos constitutivos, como en lo que toca á su origen y edad ó edades relativas.

Charpentier observa desde luego que, acompañando generalmente á la ofita la arcilla, el yeso y á veces la caliza margosa, estas rocas pueden ser consideradas segun su yacimiento como íntimamente relacionadas á la historia de la primera, aunque no tengan con ella ninguna relacion de composicion. Señala en esta roca las tres variedades de ofita granuda, ofita compacta y ofita basta, y cita como minerales accidentalmente mezclados con ella al hierro oligisto, hierro oxidulado, hierro sulfurado, cobre piritoso, mica, talco, asbesto, epidoto, estilbita, prenitita y cuarzo.

El párrafo relativo á la tendencia que tiene la ofita á descomponerse espontáneamente es de tal concision y exactitud que juzgamos conveniente trasladarlo. «La ofita, dice, está sujeta á una descomposicion espontánea, como casi todas las rocas constituidas en parte por el feldespato. Este pierde su color verdoso, se blanquea, disminuye su dureza ó se desagrega; bien pronto el anfíbol pierde el brillo y cambia de color, pasando del verde oscuro al amarillo parduzco; aparecen sobre toda la roca manchas de color de orin debidas á la alteracion de las partículas de hierro oligisto y hierro oxidulado que contiene; estas manchas no tardan en agrandarse entre sí comunicando un color amarillento á toda la roca, que poco á poco pierde su dureza, se ablanda, toma un aspecto terroso y se convierte por fin en una masa ocrácea completamente desmoronadiza. Cuando llega la ofita á tal grado de descomposicion, se altera de tal modo su aspecto que seria imposible reconocerla si no hubiera pasado por todos los tránsitos, desde la más tenaz y compacta, que sólo se parte á fuerza de repetidos martillazos, hasta la ofita descompuesta, que cede á la más débil presion de los dedos.» La ofita presenta un fenómeno análogo al que se observa en los granitos: hay masas que sufrieron una descomposicion muy marcada al lado de otras que permanecen inalterables.»

Considera despues el mismo autor la division de la ofita en masas globulosas, próximamente esferoidales, cuyo diámetro varia desde algunas pulgadas á varios piés, formadas por capas concéntricas, entre

las cuales hay una delgada cutícula de hidróxido de hierro, y enclavadas en ofitas más ó ménos alteradas; nota que la ofita raras veces aparece estratificada y que es muy difícil reconocerlo á causa de numerosas fisuras accidentales, á las cuales atribuye mucha influencia en la descomposicion de la roca, cuyas propiedades magnéticas advierte, atribuyéndolas al hierro oligisto y al hierro oxidulado que siempre contiene.

En cuanto á las relaciones geognósticas de la ofita con la arcilla ferruginosa, los yesos y la caliza que la acompañan, señala su íntima conexión y la considera posterior á la caliza del Jura y aún á la formación de la mayor parte de sus valles.

No se pronuncia respecto á su origen, y afirma que esta roca se encuentra al pié de los Pirineos, en los ensanches de los valles, siendo raro el hallarla en las altas crestas, y alineándose á veces en ciertas comarcas sus diversas manchas, sin llegar á formar, no obstante, fajas continuas como las demas rocas de los Pirineos.

Después de Charpentier asentó Dufrenoy las conclusiones siguientes respecto á esta roca ⁽¹⁾:

1.º La ofita, casi constantemente compuesta de anfíbol y de feldespato, es á veces homogénea, y entonces se parece á la piroxena en masa.

2.º Como esta roca procede del interior, ocasiona siempre desarreglos en los terrenos estratificados en que se presenta, siendo frecuente que la acompañen algunas brechas.

3.º Apareció la ofita en una época comprendida entre los terrenos terciarios más modernos y los aluviales de la época actual.

4.º Su acción tuvo lugar según líneas que corren E. 18° N. á O. 18° S.; y á ella deben su relieve gran parte de las comarcas pirinéicas. Se aproxima por su dirección al sistema principal de los Alpes, del que, según parece, dependen; y á pesar de la gran intensidad de esta acción, la ofita no forma generalmente sino cerros poco extensos.

(1) *Bull. soc. géol. de France*; 1.ª série, t. 2, p. 410.

5.º La ofita se presenta constantemente acompañada de yeso, y con frecuencia de sal gema, si bien la presencia de ésta no se anuncia, en general, más que por fuentes saladas.

6.º Ocasiónó la ofita alteraciones en los terrenos calizos, cuyas capas, cuando están en contacto con aquella, son casi siempre cavernosas y se hallan al estado de dolomia. El yeso mismo no es tal vez más que el resultado de una alteracion de igual género.

7.º Acompañan con frecuencia á la ofita muchas sustancias extrañas, tales como hierros oxidulado y oligisto, epidota, cuarzo cristalizado, etc.

Estas observaciones, reproduccion casi todas de las de Charpentier, han sido rechazadas en totalidad ó en parte por diversos geólogos; y en estos últimos años se han suscitado muchas cuestiones referentes á su composicion, á su origen y á su edad.

COMPOSICION DE LAS LLAMADAS OFITAS DE PALASSOU.—En los tiempos de Charpentier y de Dufrenoy, en que la ofita de Palassou se suponía compuesta de feldespato y anfíbol esencialmente, podía pasar el nombre de ofita como sinónimo de diorita, expresando á lo sumo con él la variedad especial de los Pirineos; pero el detallado exámen de estas rocas, ya en el mismo isleo, ya en manchas diferentes, ha quitado á la ofita su valor específico, y hoy día se llaman genéricamente así *todas las rocas granitoides de silicato más ó ménos magnesiano que aparecen en medio de los terrenos sedimentarios, tales como la anfibolita, la diorita, la lherzolita, la serpentina, la espilita y el pórfido*.

En la provincia de Huesca constituye cerros más ó ménos salientes, casi tan anchos como largos, haciéndose notar desde léjos por su color oscuro, que hace contraste con el gris claro de las calizas y yesos que constantemente las envuelven total ó parcialmente. Allí donde las ofitas se muestran descompuestas, aparecen teñidas de rojo-parduzco ó pardo amarillento, colores que caracterizan las tierras ocráceas procedentes de ellas. Lo más general es que se muestren muy tenaces y pesadas, de colores verde oscuro ó gris azulado, variando su brillo en la fractura fresca por los reflejos de los diversos matices que las coloran. Según ha podido observarse sometiendo al-

gunas láminas al exámen del microscopio, trabajo de que somos deudores al distinguido geólogo, nuestro amigo el Sr. Macpherson, tres son los elementos esenciales que constituyen las ofitas del Alto Aragón, á saber: feldespato triclinico en masa ó en cristales agrupados, más ó ménos imperfectos; clorita verde botella muy abundante y piroxena pardo-negrizca. El anfibol se presenta más escaso que el hierro oxidulado magnético, casi siempre asociado á los tres elementos. Por lo tanto, estas rocas no son dioritas propiamente dichas, y de las cuales son sinónimas las ofitas, sino que más bien corresponden á la especie creada por Cordier con el nombre de *Ophitone* ⁽¹⁾, que nos permitimos trasladar al castellano llamándola *Ofitona*, para nosotros preferible al de Ofita (*Ophite*), que, siguiendo al mismo autor, indica una roca completamente distinta, ó sea el *Melafiro* de la mayor parte de los geólogos.

Si hubiéramos de seguir el parecer de Mr. Leymerie y de otros observadores, el primitivo nombre de ofita debe conservarse, atribuyéndole un sentido geognóstico, aplicable no sólo á las dioritas, sino á otras varias rocas que no merecen todas la última denominacion, y en las cuales, por otra parte, la epidota desempeña un papel casi esencial. Ese tipo de rocas representaria en tal caso un hecho geológico, que es idéntico en toda la extension de la cordillera, y que debe considerarse como un carácter muy marcado.

ORÍGEN DE LAS OFITAS.—La mayor parte de los geólogos que han hecho observaciones en los Pirineos han supuesto y suponen que las ofitas son de origen eruptivo; pero no faltan otros que las consideran sedimentarias. Examinando una mancha de esta roca en el valle de Aran, Mr. Virlet d'Aoust ⁽²⁾ supuso que descansaban sobre las areniscas rojas del trias, cubiertas por las calizas jurásicas, sin que las capas apareciesen trastornadas; y en una seccion del camino de Saint Giron á Lescure, creyó ver la ofita en bancos bien estratificados entre las margas yesosas y las areniscas rojas. Comprobada en varios si-

(1) *Traité des roches*; pág. 122.

(2) *Bull. Soc. géol. de France*; 2.^a série, t. 22, pág. 322.

tios la continuidad de tales yacimientos, quedó para él demostrada la existencia de una verdadera capa, tan perfectamente estratificada en su conjunto como las demas rocas en que arma.

En virtud de sus observaciones se pronunció por su origen sedimentario, mirándola como una parte de las margas irisadas, yesosas y salíferas que la cubren, constituyendo todas una edad bien caracterizada, equivalente al muschelkalk. En apoyo de estas ideas, supone Mr. Virlet que las ofitas representan depósitos limosos de la época del trias, como las arcillas plásticas representan los de una época más moderna; que la composición de estos depósitos debería necesariamente variar hasta el infinito, según los sitios y el predominio de las rocas, cuyos detritus más ténues representan; que un depósito compuesto solamente de sílice y algo de alúmina ha debido dar origen á masas de petrosilex ó á pórfidos feldespáticos; que una adición de magnesia ó de cal pudo producir rocas dioríticas, anfibólicas ó piroxénicas; que si la magnesia reemplazaba á la alúmina debieron formarse masas talcosas ó serpentínicas, y que, en fin, las emanaciones metálicas, alcalinas y ácidas, consecuencia de los levantamientos y dislocaciones del suelo, desempeñaron, probablemente, el papel de agentes mineralizadores en estas trasformaciones.

En oposición á estas ideas publicó Mr. Nogués una Memoria sobre las ofitas de los Pirineos ⁽¹⁾, en la cual se consignan diferentes resultados, aviniéndose perfectamente con lo que hemos observado en el Alto Aragón, en lo concerniente al origen de esas rocas. Trata de demostrar Mr. Nogués:

1.º Que la ofita es una roca eruptiva y no sedimentaria metamorfoseada.

2.º Que no es un miembro de la serie triásica.

3.º Que hubo varias épocas de erupciones ofíticas anteriores al terciario.

4.º Que la ofita es una roca compleja que se refiere á varios tipos conocidos: diorita, antibólita, lherzolita, pórfido y espilita; por

(1) *Bull. Soc. géol. de France*; 2.ª série, t. 23, pág. 595.

consiguiente cabe dividir en grupos distintos lo que se llama comunemente ofita.

Respecto al primer punto, convienen para las ofitas ú ofitonas del Alto Aragon los siguientes caracteres generales, que Mr. Nogués da para las francesas. «Las ofitas son productos eruptivos, generalmente de estructura cristalina, formadas de sustancias, ya en cristales visibles sobrepuestos y entrecruzados, ya en particulas cristalinas y microscópicas. Se presentan en masas irregulares ó intercaladas en terrenos estratificados; forman filones, diques ó manchas que cortan ó modifican las capas ó masas aisladas, ya en cerros redondeados, y en eminencias ó promontorios cónicos, ya en grandes masas tabulares salientes ó que penetraron lateralmente los planos de estratificacion de los sedimentos. Con frecuencia presentan tránsito de una especie á otra ú otras, y tienen todos los caracteres de las rocas procedentes del interior en un estado más ó ménos pastoso, á través de los sistemas secundarios.

Agrega Mr. Nogués que los Pirineos propiamente dichos ofrecen numerosos ejemplos de capas sedimentarias más modernas que el trias, atravesadas por ofitas, y le parece poco probable, con fundamento en nuestro concepto, que una roca esencialmente compuesta de silicatos, no conteniendo más que una débil cantidad de caliza, y sin embargo intercalada en medio de rocas calizas ó arcillosas, pueda resultar de la alteracion de una parte de éstas. «¿Cómo explicarse tambien, añade, que rocas poco ricas en alúmina se hayan formado justamente por la alteracion de arcilla fuertemente cargada de esta sustancia? Las ofitas presentan, es cierto, una composicion diferente cuando se examinan yacimientos de épocas distintas; pero las que pertenecen á la misma edad, ofrecen una composicion casi idéntica, aunque manifiesten algunos tránsitos de una á otra especie, como todas las rocas eruptivas mejor caracterizadas. Lo que digo de las ofitas de los Pirineos ha sido observado en todas las rocas anfibólicas de los Alpes, que tantas relaciones de composicion, edad y situacion tienen con aquellas.»

La ofita ejerció influencias metamórficas sobre las capas que atra-

vesó, y en los Pirineos son probablemente una de las causas de la trasformacion de ciertas calizas en mármoles, calizas sacaroideas ó laminares. En ciertos yacimientos la alteracion de la caliza fué ménos profunda; la capa en contacto con la roca ígnea se hizo celular ó cavernosa, adquirió sílice ó feldespato, hierro y á veces magnesia; las arcillas se cambiaron en margas de colores ferruginosas, con penetracion de yeso y de cuarzo; se endurecieron, se hicieron pizarreñas y á veces tomaron una textura pseudo-prismática, de manera que la roca ígnea se confundió con la sedimentaria.»

En 1868 apareció una nota del Dr. Garrigou, en que se sostenian las ideas de Mr. Virlet d'Aoust acerca del origen sedimentario y metamórfico de las ofitas; y por último, en concepto de Magnan ⁽¹⁾, la ofita es de origen hidrotermal ó neptúnico, como el yeso y la sal que le acompañan; esencialmente pasiva; contemporánea de los terrenos que la encierran; jamas se muestra en las juntas de las numerosas fallas que se observan en los Pirineos, donde deberia encontrarse si fuera realmente eruptiva, y no metamorfoseó las rocas en cuyo contacto se presentan, último concepto con el cual no estamos conformes.

EDAD DE LAS OFITAS.—En cuanto á la época de la aparicion de las ofitas se han emitido tambien diversas opiniones. Cordier las considera como rocas pirogénicas del periodo cretáceo; Lyell supone tambien cretácea la ofita de Dax; d'Archiac, refiriéndose á los Corbières, admite que las ofitas pueden haber aparecido de un modo esporádico en diversas edades; y de esta opinion han sido Elie de Beaumont, Leymerie, Nogués y otros muchos; Maguan las describe en todos los terrenos hasta el cretáceo inferior, donde supone concluyen, pues segun él, si aparecen entre las formaciones posteriores, únicamente se debe á fallas ó á pliegues. Por lo que concierne á las ofitas ú ofitonas de la provincia de Huesca hay que suponerlas casi todas de un periodo comprendido entre el muschelkalk, á cuyas capas afecta, y el cretáceo medio, pues que en el cretáceo superior solo se encuentran

(1) *Bull. Soc. géol. de France*; 2.^a série, t. 25, pág. 709. *Materiaux pour une etude stratigraphique des Pyrénées et des corbières*; pág. 30.

cantos redondeados de estas rocas formandó parte, en proporcion muy pequeña, de algunos de sus conglomerados. La falta casi total del sistema jurásico en la provincia, y el poco desarrollo del cretáceo inferior impiden, y tal vez impedirán siempre, señalar con mayor fijeza la época precisa de la aparicion de las ofitas.

Es tan general la relacion que existe entre las ofitonas de la provincia de Huesca y los yesos y calizas del trias, que basta comprobar la presencia de una de estas rocas sedimentarias para sospechar la de las eruptivas y vice versa; lo cual no quiere decir que en otros países, tanto de las vertientes francesas de los Pirineos, como en las españolas, no aparezca la formacion ofitónica entre otras sedimentarias anteriores y posteriores al trias, segun muchos geólogos han podido observar; pero en el Alto Aragon se presenta aquella casi exclusivamente asociada al muschelkalk, y así lo expresamos gráficamente en nuestros cortes.

En cuanto al reparto de esta formacion se observa un hecho verdaderamente curioso: el meridiano central ó medio de la provincia deja al E. la mayor parte de sus asomos, aumentando gradualmente su número é importancia á medida que se marcha á Levante desde la cuenca del Cinca á la del Noguera: y así, en la region Pirenáica las ofitonas asoman en los cuatro valles más inmediatos á Cataluña, es decir, en los de Gistain, Benasque, del Isábena y del Noguera; y en la subpirenáica, aparecen en varios sitios de la Cordillera central, en grupos tanto más numerosos y extensos cuanto más próximos se hallan á la provincia de Lérida los montes de aquella.

Algunas ofitonas del valle de Gistain fueron observadas ya por Charpentier, quien hizo notar la presencia de la pirita de cobre y de la preñita verde manzana en fibras cristalinas, acompañando accidentalmente á la ofitona de Serveto ⁽¹⁾; y reparó en la que se halla un kilómetro al N. de la union del Cinca y el Cinqueta, junto al camino de Salinas, cuya roca se halla en gran parte descompuesta.

(1) *Essai sur la const. géog. des Pyrénées*, págs. 493 y 495.

Más tenaz se presenta la del manchon que asoma entre Senés y Serveto en el monte que llaman La Crujan, donde en parte adquiere la estructura tabular ó pizarreña, y es entre compacta y lamelar en su fractura, variando sus colores entre el gris azulado muy oscuro, el verde oliva y verde negruzco; y próximo al anterior no lejos de la union del Cinqueta y el Cinca, entre Sin y Saravillo, á la izquierda del barranco Baratar, se presenta la ofitona de grano más fino y de colores verde gris, azulado, negruzco, con manchas ferruginosas rojo parduzcas.

Acompañada de yesos aparece la ofitona en las vertientes septentrionales de Cotiella, por la sierra del Mediodía. La roca en este sitio difiere por sus caractéres de los que tiene en otros manchones: conserva su textura entre compacta y lamelar; pero muestra un principio de alteracion, no presenta en la fractura fresca las facetas brillantes de sus cristales de feldespato y en ella domina el color verde oscuro de la clorita que contiene en abundancia. Examinada al microscopio se observa que su feldespato es muy escaso y mal definido, reemplazándole en parte el cuarzo; su anfíbol es fibroso, de color verde botella y se presenta en partículas agrupadas y entremezcladas con cristales de hierro magnético. Pasa esta roca á una anfíbolita y viene á ser un caso excepcional de las rocas eruptivas que rasgan las calizas y arcillas yesosas del triás, á las cuales se asocia por su yacimiento y sus caractéres exteriores.

Otro asomo ofitónico parecido se descubre en corto trecho entre las calizas pizarreñas cretáceas de la bajada de Mataire á Badain.

Relacionada con las ofitonas por la manera de presentarse, por su proximidad á los isleos anteriores y por las rocas que la acompañan, se encuentra, en la subida desde Gistain al puerto de Sahun, entre éste y el barrio de San Mamés, una roca epidotífera, ya porfiróide, ya en masa compacta, de la cual se destacan cristales de feldespato triclinico (oligoclasa?) y geodas tapizadas por cristales microscópicos de epidota verde y reluciente. En algunos sitios se asocia con una ofitona alterada, de color gris verdoso claro, y en otros la pasta feldespático-piroxénica se convierte en una tierra ocrácea cru-

zada por vetas de epidota bacilar, brillante, de color verde más ó ménos claro.

Al Sur de Villanova, sobre la derecha del Ésera, aparece otra masa de ofitona entre el cretáceo y la arenisca roja.

En la parte baja de la region pirenaica, entre el Ésera y el Noguer Ribagorzana, se encuentran muchos asomos ofíticos, de que rápidamente daremos cuenta. Al E. de Renanué hay uno en que la roca se halla descompuesta, presentándose como una masa compacta de color gris verdoso claro con costras cristalinas de yeso y manchas ferruginosas. En algunos puntos de este isleo pasa la ofitona á una tierra compacta calcarifera, en cuya masa verde amarillenta clara abundan granillos blancos de feldespato oligoclasa descompuesto y de yeso. Con el auxilio del microscopio se ven en ella ademas particulas de cuarzo, algunos restos de piroxena, clorita y hierro magnético muy abundantes.

Al O. de San Feliü descuella un cerro de ofitona que se resquebraja y desprende en fragmentos más ó ménos angulosos. La roca es muy tenaz y tambien verde oscura, con reflejos ligeramente azulados; y más al E., en Neril y otros puntos de las cercanías de las Paules, en las orillas del Isábena, se presenta la ofitona sumamente alterada, con el aspecto de un argilofiro en cuya pasta feldespática descompuesta, agrisada, con manchas rojizas, se destacan cristales de piroxena.

Cuatro manchas interrumpen la continuidad del triás alrededor de Clamosa. La principal es la de la Cuasta, un kilómetro al N.O. de dicho pueblo; ocupa de 80 á 90 hectáreas, y la roca aparece generalmente en riñones y bolas, en parte descompuesta y terrosa, atravesada por numerosas vetas de una sustancia feldespática blanquecina entrelazadas en todos sentidos. Otro islote muy pequeño asoma en el mismo pueblo, donde es á la vez de colores verde oliva oscuro y gris azulado negruzco. En los términos de Trillo y de Salinas aparecen, entre los yesos rojizos, negruzcos y blanquecinos, otras manchas de ofitona tenaz, verde oscura, con reflejos ligeramente negro-azulados, y enrojecidos aquellos superficialmente por las tierras que proceden de su descomposicion.

En las márgenes del Noguera Ribagorzana existen otros varios asomos ofíticos, entre Aulet y Pont de Suert. En Aulet hay uno que forma un cerro oscuro sobre la derecha del río; alrededor del Más de Sant Andreu otros dos menores, y otros dos en las inmediaciones del Pont de Suert, á uno y otro lado del Noguera.

Marchando de O. á E., á lo largo de la Cordillera central, no se muestra la ofitona al descubierto hasta llegar á la Sierra de Guara. En la fuente del Xinebro aparece una roca en manchas muy pequeñas y es de colores verdoso y gris azulado oscuro con costras amarillentas, que anuncian un principio de descomposicion.

Al S. de Naval, junto al Salinar, corta el camino de Barbaastro un asomo pequeño de ofitona, generalmente muy tenaz, compacta y cristalina, de colores gris azulado oscuro, verde aceituna y verde negruzco á la vez. Otro isleo semejante constituye el cerro de la Manzana, al O. del Grado, á unos 7 kilómetros del anterior; hallándose la roca en gran parte alterada, de colores verde oliva, verde negruzco y gris azulado oscuro, con abundantes costras ferruginosas de color pardo amarillento.

Al otro lado del Cinca son más numerosos los islcos de ofitona, continuando á uno y otro lado de la cresta montañosa que forma la Cordillera central.

Se señala uno, que asoma en una extension, al Noroeste de Aguiñaliu, de 10 hectáreas próximamente, y otro al S.O. algo menor; siendo en ambos la roca compacta más bien que granuda, de colores muy oscuros y cubierta de costras de caliza terrosa. Cerca de Alins se encuentran, acompañados de yesos en mayor ó menor cantidad, otros varios asomos ofíticos, la mayor parte de escasas dimensiones. Dos hay al N.E. en la salida á Calasanz, otro mayor á la izquierda del camino que se dirige á Fonz, y otro en el barranco de la Mina. En general la ofitona es muy dura, tenaz, de colores muy oscuros y se cuarteja en varias direcciones, estando casi siempre cubiertas de costras ferruginosas las caras de division. Así se ve tambien en el mismo cerro en que está edificado Calasanz; y con caractéres idénticos se presentan otros varios asomos, la mayor parte de los cuales no llegan á

ocho hectáreas superficiales, entre los que citaremos dos que hay al S.O. de Gabasa y otro al pié meridional de Pilzan.

Por último, abundan las manchas de esta roca eruptiva en los términos de Caserras, Estopiñan, Camporrells y Baldellou, es decir, en el extremo de Levante de la Cordillera central, siempre en contacto con las arcillas yesosas asociadas á las calizas del trias. Entre Caserras y Estaña hay tres de estas manchas: una de escasa superficie al oeste de Estopiñan; dos, pequeñas tambien, en el extremo N.E. y al E. de Camporrells; otra mayor entre ambos pueblos; otra de más extension todavia entre el último y las Salinas de Forcada, y dos más, asociadas á las anteriores, entre estas y Estopiñan; ascendiendo en total á unos tres kilómetros cuadrados la superficie que ocupan en este extremo de la provincia, al S. de la sierra de Perpella. Generalmente es la roca muy tenaz; en algunos sitios se cuarteaa con irregularidad, en otros se desprende en bolas de tamaños diferentes y á veces se divide en tablas de un espesor que varia entre uno y diez centímetros. En este último caso sus caras aparecen cubiertas por costras de carbonato de cobre ó de amianto teñido de azul claro por dicha sustancia, siendo notables algunas de ellas por su color gris verdoso claro y por ser algo calcaríferas.

Examinadas al microscopio estas olitonas aparecen compuestas de piroxena abundante, á veces descompuesta, mezclada con mucha clorita, que enturbia la masa, oligoclasa y algo de hierro titanado. En algunos ejemplares se perciben cristales de anfíbol, y son idénticas, segun el Sr. Marpherson, á las que se encuentran en Biarritz.

SISTEMA JURÁSICO.

LÍAS.

Tan exíguo desarrollo tiene hoy el sistema jurásico en la provincia de Huesca que sólo aparece á la derecha del Noguera en dos pequeños isleos, que apenas suman 5 kilómetros cuadrados de extension, destacados de la faja que se desarrolla más extensa y con más espesor

la de Lérida. Ambos están separados por una estrecha faja de calizas y arcillas yesosas con asomo de roca ofítica, según indica el corte núm. 1, y los cubren inmediatamente las calizas cretáceas, de las que están separados al S. por una falla, marcada por una profunda depresión, que desde el Pont Nou se dirige á Santorens. Merced á ella asoma el sistema jurásico por encima del estrecho del Pont Nou, compuesto de una caliza oscura algo veteada, en lechos delgados, separados por otros margosos, ambos con algun que otro *Belemnites*; cerrando la série una caliza cavernosa y otra muy compacta algo arcillosa, de desigual fractura y compacidad, con algunos moldes, aunque escasos, correspondientes á los géneros *Rhynchonella* y *Terebratula*.

Mostrándose el lías en 500 metros, á lo sumo, de longitud, lo cubre la caliza de rudistas blanquecina, que continúa dominando en las alturas hasta un kilómetro ántes de llegar á Pont de Suert, donde un isleo ofítico pone de manifiesto yesos veteados blanquecinos, grises y rojizos.

A una y otra orilla del barranco de Sirès ocupa el lías una estrecha faja en el extremo oriental del cerro de Miravete, donde su composición es la siguiente de abajo á arriba:

1.º Caliza dolomítica negruzca, veteada, de lustre entre craso y sacarino.—18 metros.

Podría muy bien ocurrir fuese el equivalente del infralías ó del lías inferior de otros países, pero no hemos observado en ella fósil alguno.

2.º Alternación en lechos delgados de margas negruzcas poco fosilíferas y calizas algo más claras y compactas, algo arcillosas, con fósiles.—80 metros.

3.º Caliza compacta, ruda al tacto, de fractura desigual, algo veteada y de colores más claros.—50 metros.

4.º Caliza compacta agrisada y gris rojiza, con la cual tal vez deba relacionarse otra de gasterópodos pequeños, marmórea, blanquecina y rosácea, cubierta directamente por conglomerados terciarios.

La inclinacion más fuerte de los estratos está sobre el barranco de Sirès, entre este pueblo y Pont de Suert, y la menor corresponde á las orillas del Noguera, donde los rocas fueron rasgadas y cortadas en fuerte declive por una falla, á la que se debe tambien que en la orilla izquierda del Noguera aparezcan entre Pont de Suert y Castarné bancos tajados casi verticalmente de calizas del trias, mientras que en la orilla derecha se muestran los yesos en lechos contorneados.

En varios sitios del cerro de Miravete hemos encontrado, entre otras especies indeterminables, las siguientes:

Belemnites compressus; Sow.

Ammonites radians, Schlot.

Ammonites bifrons, Brug.

Rhynchonella epiliasina, Leym.

R. variabilis, Sow.

Pentacrinus vulgaris, Schlot.,

suficientes para determinar como de los tramos liásico medio y superior esta formacion, separada de la série paleozoica y del trias por otra falla que se marca principalmente en la desembocadura del Nogales.

SISTEMA CRETÁCEO.

Lo mismo que sucede con el sistema triásico, sobre el cual apoya directamente, el cretáceo de la provincia de Huesca se halla agrupado tambien en las dos regiones pirenaica y subpirenaica. En ambas corresponde la mayor parte del sistema á los tramos superiores; pero siendo más completa la série en la primera, y habiendo en las equivalentes de una y otra algunas diferencias petrológicas y paleontológicas, las describiremos separadamente.

CRETÁCEO DE LA REGION PIRENAICA.

Desde el extremo N.O. en sus confines con Navarra hasta tocar las márgenes que la separan de Lérida en el Noguera, cruza la provincia una faja cretácea, muy estrecha en su mitad primera, de triple

y cuádruple anchura en la segunda, acodillada en el grupo montañoso de las Tres Sorores, por donde penetra en Francia para limitar el grandioso circo de Gavarnia. Es curiosa la circunstancia de que, ocupando las Tres Sorores el centro de los Pirineos, se forma entre ellas y las márgenes del Gállego una inflexion notable, torciéndose al N.E. la alineacion de esta faja á lo largo de la gigantesca sierra de Tendeñera; y prescindiendo de esa curva, la zona cretácea se arrumba con el eje de los Pirineos, segun un ángulo de 52° próximamente, ó sea de N.O. á S.E. Más de la mitad de los grupos montañosos de primer orden de esta provincia están comprendidos en esta faja cretácea, que, limitada al N.N.E. por el terreno de transicion y el sistema triásico y al S. por el grupo numulítico, se extiende en su primera mitad con una anchura que oscila entre 5 y 6 kilómetros.

Comienza en el extremo N.O. del valle de Ansó, cruza el de Hecho entre el Castillo y Guarrinza, se levanta á grande altura en Bisauri y toca en la frontera alrededor del ibon de Estanés al pié de las gargantas de Aisa. A través de los valles de Canfranc y de Tena, constituyendo una gran parte del macizo de Collarada, limita el terreno de transicion; continúa en su contacto hasta tocar la nacion vecina en el puerto de Torla, y aumenta considerablemente su desarrollo en los valles de Vió, Puértolas y Tella. La limita en el de Bielsa la ribera de Pineta, desde la cual le acompaña constantemente la faja triásica de que hemos hablado, y marca fuertemente sus relieves en la prolongacion al S.E. del grupo de las Tres Sorores por el de Cotiella, el Turbon y las sierras de Ballabriga, Serraduy y Sopeira. Esta segunda mitad de la faja mide un ancho de 18 kilómetros, término medio, y la superficie total asciende á cerca de 1.500 kilómetros cuadrados.

Entre el Ésera y el Noguera se hallan en la parte oriental de esta faja los seis tramos siguientes: urgo-aptiense, albense, cenomanense, turronense, senonense y danés ó garumnense; pero debemos hacer observar, ante todo, que no se deslindan entre sí con igual claridad y precision, no siendo posible por ahora considerar separado cada uno de ellos, sino agrupados el aptiense y el albense por una parte, y el

turonense y senonense por otra. El cenomanense, asociado al primer grupo, continúa con el segundo hasta el pié de las Tres Sorores; y el garumnense es el que mejor se destaca en todo el sistema por las notables diferencias que ofrece en su composicion.

CRETÁCEO INFERIOR.

Segun puede verse en el corte núm. 1 (lám. 2.^a), la continuidad de los estratos del cretáceo inferior queda interrumpida y separada en dos zonas diferentes, á orillas del Noguera Ribagorzana, por una falla que desde Pont Nou se dirige á Santorens y por las erupciones olíticas de Aulet y del Mas de Santandren. De estas dos zonas, la septentrional tiene sus estratos con muy poca inclinacion al N.E., contra la falla que la separa del jurásico y está cubierta en gran parte por el cretáceo superior, y la meridional se desarrolla ampliamente en los estrechos y sierra de Sopeira. Aquí se componen de la alternacion, varias veces repetida, de calizas compactas, más ó menos arcillosas, de colores gris oscuro, ligeramente parduzco, rojizo y amarillento, y de margas que se hacen cada vez más carbonosas, y al mismo tiempo contienen en proporcion creciente numerosos ejemplares de orbitolinas (*O. conoidea*, Gras.). Preséntanse los estratos con fuerte inclinacion al S.O., no bajando de 500 metros el espesor con que se ofrecen; y por su posicion stratigráfica, ya que los fósiles son escasos y dificiles de determinar, los bancos superiores pueden referirse en gran parte al cenomanense.

En la zona septentrional, es decir, en los estrechos de Aulet, pasada la roca eruptiva que se figura en el corte, se desarrollan bajo las calizas arcillosas del cretáceo superior margas carbonosas con algunos fósiles, entre los cuales abundan la *Ortibolina conoidea*, Gras., que caracteriza el aptiense, y una *Plicatula*, tal vez variedad de la *P. Arachne*, Coq., algo menor, con 8 á 10 pliegues generalmente, especie que se halla en el aptiense del Maestrazgo. Ya cerca del Pont Nou estas margas están cubiertas por unas calizas compactas, con señales de rudistos, algo parecidas á las del neocomense superior de

las vertientes francesas, segun indicaciones de mi compañero el señor Vidal.

Continuando los mismos bancos á Poniente, quedan ocultos en gran parte por la formacion lacustre que corona las Tosas de Bonansa; asoman en corto trecho cerca de este pueblo y, con otro de conglomerado amarillento intercalado, se muestran de nuevo muy desarrollados en la cuenca del Isábena, al N. de la Croqueta y de la sierra de Ballabriga. Las margas, ya muy carbonosas en los estrechos de Sopeira, encierran, desde los términos de Espés y de Abella hasta el Ésera, algunos bancos de carbon, y su presencia y el aspecto negrozco de su suelo guian bastante bien á lo largo de esta faja del cretáceo inferior, que hace contraste, por sus colores oscuros, con el rojo intenso de la arenisca triásica, y el blanquerino de las altas crestas turonenses y senonenses, que respectivamente á N. y S. la limitan. En nuestras primeras excursiones una capa de carbon, que entre margas pizarreñas existe en el Prau de Estaso, hizo fijar nuestra atencion en los barrancos que por esta parte recortan los derrames orientales del Turbon, y en ellos encontramos numerosos ejemplares de varias especies, no todas ellas correspondientes á la misma edad. Abundan principalmente los ejemplares de la *Orbitolina conoidea*. Gras, ya citada, característica del tramo ó edad aptiense, y con ella hallamos tambien algunos de *Terebratula longella*, Leym, y *Terebratella crasicosta*, Leym; no eran raros tampoco los de la *Nucula birigata*, Fitton y *Turritella Vibrayana*, Orb., que pertenecen al albense; pero ademias recogimos con esas mismas algunas especies cenomanenses y turonenses; en vista de lo cual, referimos en un principio este tramo inferior á lo que Mr. Leymerie, con relacion á las vertientes opuestas de los Pirineos ⁽¹⁾ designó como *Facies mixta de la arenisca verde*; es decir, una formacion que ofrece á la vez fósiles de las tres edades aptiense, albense y cenomanense. Mas teniendo en cuenta observaciones posteriores de otros geólogos y el justificado motivo de que deben desecharse las nomenclaturas fundadas en el carácter mineralógico de

(1) *Bull. Soc. géol. de France*; 2.^e série, t. 27, pág. 277.

una comarca dada, se puede considerar como aptiense esta seccion inferior del cretáceo de Huesca, algo posterior, sin duda, al subtramo *urgo-aptiense* de comarcas inmediatas.

Las mismas capas de Orbitolinas se muestran en el Foro de San Martin y en el extremo N.E. del Turbon, donde algunos estratos margosos adquieren tal proporcion de cuarzo, que forman el tránsito á una arenisca amarillenta de estructura pizarreña. En el Prau de Estaso se presenta el cuarzo más abundante, pues constituye un banco de conglomerado silíceo, de cantos menudos, probablemente la base de este sistema, el cual difiere del conglomerado triásico por su color más claro, blanco y amarillento, y por hallarse sus elementos ménos fuertemente cimentados.

Siguiendo á lo largo de estas capas se observa que en los barrancos que rodean al pueblo de San Martin descansan sobre las arcillas yesosas del triás y se ocultan bajo las calizas turonenses.

En Renanué se presentan éstas y las capas aptienses muy dislocadas, destacándose al N. un cabo saliente muy plegado en el Tosal del Castiello, que responde al trastorno general de los estratos arrumbados anormalmente N. 25° E. á S. 25° O. con la inclinacion 57° E. 25° S. en el Turbon. Desde éste hácia Renanué, Bisaurri y Gabas, entre la cuenca del Isábena y el vallejo de Lierp, se extienden las calizas con orbitolinas y fragmentos de ostras, y con ellas hay calizas arcilloso-cuarcíferas algo carbonosas, con vegetales fósiles, y areniscas bastas en bancos de poco espesor: varios de ellos pasan á conglomerados, compuestos los unos de granos de cuarzo y trocitos de lignito, unidos por un cemento margoso; y los otros, como el que se presenta en el puerto de la Murria, tienen señales de fósiles y los constituyen granos de cuarzo, trocitos de hierro oligisto micáceo, de caliza, de marga y de yeso, enclavados en caliza arcillo-ferruginosa.

Una de las circunstancias con que el aptiense aparece en esta provincia y que recuerda un hecho análogo de otras comarcas inmediatas, es la presencia de lechos de carbon entre sus estratos que, por regla general, consisten en margas arenosas cubiertas por areniscas más ó ménos ferruginosas, como se observa en la Cregüeta de Caste-

jon y en el Pacino de Bisaurri, donde se trabajaron hace algunos años dos minas de lignito, cuyas excavaciones se hallan totalmente arruinadas, y que pusieron al descubierto el combustible, con un espesor comprendido solamente entre 1 y 8 centímetros.

En la Mosquera de San Martin, á un kilómetro de este pueblo y á poco más de Gabás, se trabajaron por la misma época otras capas de carbon, intercaladas entre margas areno-carbonosas, dirigidas E. 14° N. inclinando 32° N., direccion anómala que explica los grandes trastornos que por allí ha sufrido el cretáceo. Las capas de lignito eran tambien muy delgadas y habia cuatro que desaparecian y reaparecian con frecuencia, sin alcanzar la más gruesa un espesor de 20 centímetros. Para explorarlas se abrió una larga galería que no llegó á dar resultados satisfactorios. Un corte á través de estas minas de carbon pondria de manifesto los estratos siguientes:

1. Arenisca roja separada del cretáceo en la entrada del barranco Urmella, al cual rebasa en Bisaurri y Renanué aproximándose aquí á la línea de separacion al N. de San Feliú, Abella y Espés. En Renanué un dique ofitónico limita al N. la arenisca roja del cretáceo situado al S.

2. Ofitona en islotes pequeños.

3. Caliza y yeso del trias, con un espesor que oscila entre 10 y 50 metros.

4. Faja de margas aptienses con carbon y orbitolinas asociadas á bancos de arenisca más ó ménos basta, que en algunos sitios pasau á conglomerado.

El espesor del aptiense es muy irregular por esta parte y siempre menor que la del cretáceo superior desarrollado en los cordones montañosos.

Las margas carbonosas con orbitolinas concluyen en el barranco de Gabás, sobre la izquierda del Ésera, donde se muestran con leve inclinacion al N.E., prueba de un pliegue ó falla que acusa la notable depresion del valle de San Pedro. El barranco de Gabás hace una fuerte cortadura y se acusa claramente el cambio de buzamiento, ocupando el cretáceo el espacio que media hasta Castejon, ántes del cual

concluyen los escarpados crestones de la caliza cretácea superior para dar lugar á la arenisca roja, con buzamiento septentrional; separando á ambos sistemas una falla como indica el corte núm. 5. El cretáceo inferior es ya en este punto de muy poco espesor, pues apenas pasa de 50 metros.

CRETÁCEO SUPERIOR.

Tan íntimamente relacionados entre sí se hallan los tramos del cretáceo superior ⁽¹⁾ en la provincia de Huesca que no vemos medio hábil de considerarlos separadamente.

Segun puede verse en el corte número 1, en tres ramales aparece dividido el cretáceo de la cuenca del Noguera desde Pont Non á Aren, separado del jurásico por una falla. Al S. de ésta hay otra que pone de manifesto, en el fondo del estrecho de Aulet, el aptiense cubierto por calizas senonenses blanquecinas con nódulos de caliza muy silicea de colores oscuros. Entre dicha falla y el Más de Santandreu se desarrollan los bancos senonenses fuertemente plegados, alternando con calizas más ó ménos arcillosas, margas muy pobres en fósiles, semejantes á las que se hallan entre Sopeira y Aren.

Esta division del sistema adquiere mayor desarrollo al S. de los estrechos de Sopeira, formados por bancos de calizas turonenses que se desarrollan en los crestones de las sierras de Pallerol y Aulet, justificando la presencia de la edad citada el *Cardium hillanum*, Sow. Preséntase en otros superiores la *Ostrea Priorati*, Vidal, y haciéndose cada vez más margosos en la conclusion de aquellos, comienza el senonense que, si bien pobre en fósiles, está indicado por la *Janira quadricostata*, Sow. y la *Ostrea Matheroniana*, Orb. Bancos de margas de la misma edad se desarrollan en la extension de ocho kilómetros hasta cerca de Aren, donde las cubre el tramo danés ó garumnense, representado por las siguientes capas (corte núm. 1): *p'*, margas y calizas micáferas de color gris verdoso, 20 metros; *p*, maciño de color gris amarillento, 55 metros; *o'*, arcillas rojizas, 80 metros.

(1) Comprendemos en el cretáceo superior los tramos *turonense*, *senonense* y *danés*.

Sobre éstas aparece un banco de conglomerado cuarzoso de cinco metros de espesor, que las separa de las calizas de alveolinas y tal vez señala la base del numulítico en esta parte de la provincia. Todos los bancos se dirigen al O.N.O. hacia el Coll del Vent, sobre los que apoya discordante el coceno lacustre.

La regularidad con que se presentan los estratos del cretáceo superior en su proximidad al límite meridional, ó sea al numulítico, continúa hacia Poniente, así como también hacia este rumbo prosiguen las fuertes dislocaciones del sistema, á medida que se acerca éste á su línea de contacto con el trias.

En la cuenca del Isábena las capas turonenses y senonenses se levantan repentinamente; formando sinuosos pliegues en la Croqueta, en cuyas crestas se dibujan como en los estrechos de Aulet y de Sopeira. El tramo turonense es el que parece tener mejor representación por sus especies fósiles, entre las cuales citaremos la

Janira quinquecostata, Sow. (sp.), y el

Hemiaster Orbignyianus, Desor.,

además de otros encontrados en bancos inferiores, que son ligeros indicios del cenomanense, como una *Terebratula*, parecida á la *T. biplicata*, Brocchi, una *Salenia*, tal vez la *S. scutigera*, Gray, y un *Ammonites* semejante al *A. navicularis*, Mantell, recogido en la sierra de Ballabriga.

En las vertientes septentrionales de esta última las capas turonenses se hacen cada vez más arcillosas, se impregnan de sustancia carbonosa y pasan á confundirse con los bancos del cretáceo inferior en el Prau de Estaso, al S. de Espés y de Abella, donde, mezclados con las especies albenses y aptienses ya mencionadas, se encuentran en el fondo de los barrancos las siguientes:

Avellana cassis, Orb.

Anatina royana, Orb.

Cardium Moutonianum, Orb.

Cardium hillanum, Sow.,

representado por una variedad de mayor tamaño que el ordinario.

Cardita Guerangeri, Orb.

Trigonia crenulata, Lam.

Nucula Renauxiana, Orb.

Janira quinqucostata, Sow. (sp.)

Janira æquicostata, Lam. (sp.)

Rhynchonella contorta, Orb.

Placosmilia Parkinsoni, Edw.

Leptoria radiata? Mich. (sp.)

Synastrea decipiens, Mich. (sp.)

Centrastrea cistella, Defr. (sp.).

ademas de una *Natica* muy parecida á la *N. bulbiformis*, Sow.; una *Cyprina* que recuerda á las *C. ervyensis*, Leym., y *C. tigeriensis*, Orb.; otra del mismo género, tan globulosa ó más que la *C. quadrata*, Orb.; pero más estrecha en su region anal, con estrias concéntricas bastante espaciadas; un *Arca* que sólo difiere del *A. carinata*, Sow., por su menor tamaño, pues apenas alcanza 10 milímetros de longitud; un *Mytilus* casi idéntico á los *M. simplex*, Orb. y *M. siligua*, Orb.; otro ejemplar del mismo género, tal vez especie nueva, notable por sus costillas ó arrugas concéntricas, muy gruesas y salientes en la region paleal y divididas en haces de 5 á 6 en el centro de la concha; una *Ostrea*, varios zoófitos de los géneros *Trochocyathus* y *Trochosmilia* (*T. compressa*?) y algunas terebrátulas.

Las capas que en Ballabriga, la Croqueta y Calvera, inclinan 70°, se tienden cada vez más hácia Beranuy y Pardiniella, reapareciendo sucesivamente á uno y otro lado del Isábena las mismas capas que se encuentran entre Aren y Sopeira. Sobre ellas, á corta distancia de Serraduy se destaca, por sus colores variados, el tramo danés, con los estratos algo desviados de la direccion general, inclinando solamente 15° E.S.E., y compuesto del siguiente modo: su base son calizas arenosas fosilíferas en las fuentes de San Cristóbal; sobre ellas viene un conglomerado fino, pasando á la arenisca hasta de Aren; las cubren las arcillas rojas mencionadas y termina la série la caliza compacta, casi mármolrea, blanquecina.

Al N.O. de Serraduy aumenta algo el desarrollo de este tramo, que en la sierra de Merli sufre plegaduras y dislocaciones muy gran-

des, debidas sin duda á la aparicion de las ofitas inmediatas al Turbon, y toma á veces la apariencia de una silla de montar, alabeándose en todos sentidos los estratos, superiores á las margas senonenses que constituyen el fondo del valle de Lierp.

El corte fig. 4 señala su disposicion.

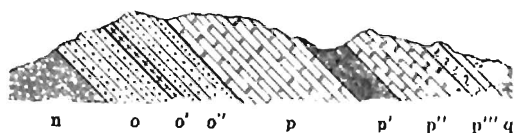


Fig. 4.

- n margas senonenses.
- o arenas bastas con granos de cuarzo=14^m.
- o' marga pizarrosa, abigarrada=2.
- o'' arenisca con vetas arcillo-ferruginosas y algunos fragmentos de ostras y cyrenas (*Cyrena garumnica?* Leym. y *C. laetana?* Vidal), entre arcillas rojas=11^m.
- p calizas algo arcillosas y silíceas=22^m.
- p' margas y arcillas rojas=7^m.
- p'' calizas algo arcillosas y compactas con disastreas=14^m.
- p''' calizas arcillosas sin fósiles, cubiertas por las calizas con *alveolinas*, q, de 5 metros de espesor, y sobre ellas se apoyan las margas azules numulíticas.

Al N. del valle de Merli se levantan en el Turbon los estratos cretáceos, desarrollándose en sus vertientes meridionales y occidentales los dos tramos turonense y senonense. En la subida á dicho monte, desde Aguas Caldas, se encuentran en las calizas arcillosas *Hippurites* de gran tamaño, probablemente el *H. sulcatus*, Deffr, y en otras superiores, algo más compactas, especies tan características de la creta blanca como el *Micraster cor-anguinum*, Agass, el *Ananchites ovato*, Lam. y la *Pyrina Ataciana*, Coll. En los barrancos de Egea abundan los ejemplares de *Rhynchonella contorta*, y por el extremo opuesto, en el puerto de la Murria, aparece un banco de caliza cuarcífera muy dura, que contiene la *Ostrea Priorati*, Vidal.

Algunos bancos de caliza turonense con rudistos, avanzan al N.

de los congostos del Run hasta cerca de Castejon, Renanué, Bisaurri, etc., y dominan á aquellos los tres tramos ampliamente desarrollados entre el Turbon y Cotiella, á derecha é izquierda del Ésera.

Desde los congostos del Run hasta cerca de Murillo, el cretáceo superior presenta gran desarrollo, comenzando en su base por gruesos bancos de conglomerados, que faltan ó solo se muestran con débil espesor en los demas valles de nuestros Pirineos. En las orillas del Ésera alcanzan más de 500 metros de espesor, intercalándose algunos lechos de margas pizarreñas; y se componen de cantos generalmente calizos, que contienen algunos de ofita, como ya lo hicieron notar de Verneuil y Keyserling. Se apoyan sobre calizas compactas veteadas, que atribuimos al cenomanense; los cubren en los altos crestones de la sierra de Abi otras calizas de colores más claros, con rudistitos correspondientes á la edad turonense; y se extienden en el estrecho de Aguas Salenz, pasado el cual los cubren las margas y calizas turonenses y senonenses, que alrededor de Campo se extienden, hácia el Turbon por el E. y hácia Cotiella al O.

Se desarrollan en las depresiones intermedias las margas con lechos de maciños tabulares amarillentos y parduzcos, con vegetales fósiles, que adquiriendo gradualmente más granos de arena y hojuelas de mica, á expensas de la arcilla que van perdiendo, pasan á calizas silíceas y micáceas.

Siguiendo los detalles del corte núm. 5, entre Campo y Murillo, sobre las margas senonenses con *Ostrea vesicularis*, Lam., se desarrolla una série de calizas senonenses de caracteres muy variados. Los primeros bancos contienen dos especies de orbitolinas (*O. socialis*, Leym. y *O. secans*, Leym.), encontrados primeramente por Leymerie en capas idénticas (prolongacion de estas mismas) que forman la base del grupo de las Tres Sorores en la Pineta. Algunas están cruzadas en todos sentidos por vetas de caliza blanca espática, y las suceden otras compactas de colores más claros, principio tal vez del tramo superior ó sea el danés, en el cual se repite varias veces la alternacion de margas y calizas, en la siguiente disposicion de abajo arriba:

1. Margas rojas más ó ménos oscuras=18 metros.

2. Margas carbonosas con algunos lechos de caliza algo arenosa, con moldes de fósiles correspondientes á los géneros *Cyrena* (*C. gu-rumica?* Leym.), *Cardium* (*C. Duclouxi?* Vidal), *Ostrea* y *Sphaerulites*=25 metros.

5. Calizas arcillosas cenicientas, pasando á compactas, más oscuras, algo veteadas, con delgados lechos intermedios de margas fosilíferas=60.

4. Margas de variados colores, rojas en su centro, grises lateralmente=14.

5. Caliza arcillosa clara=0,80^m.

6. Margas cenicientas=1^m.

7. Margas con nódulos de caliza de variados colores simulando un conglomerado=5^m.

8. Caliza con granos de cuarzo=4^m.

9. Margas fosilíferas de color gris más ó menos oscuras=14^m.

10. Caliza compacta sin fósiles=10^m.

Suman en total un espesor de 150^m, y sobre ellas descansan las calizas de miliolites y alveolinas, base del numulítico en esta cuenca. La mayor parte de esas capas desaparecen al otro lado del río, en la subida á Foradada, junto á cuyo pueblo se corta casi toda la serie de este tramo, débilmente representado en el resto de la faja cretácea pirenaica por las calizas compactas de colores claros, de que luego hablaremos.

Adquieren su mayor desarrollo las edades cenomanense, turonense y senonense, entre el Ésera y el Cinca, destacándose principalmente en el gigantesco grupo montañoso de Cotiella, situado en el centro de esta seccion. Por el N. lo limita la sierra de Chia, cuyas capas, prolongadas al O.N.O. sobre Gistain, descuellan en la Peña del Mediodía, sobre el Puerto de Sahún y el barranco de la Sentina, á igual altura que los estratos triásicos y de transición, señalados en el corte núm. 4, donde aquellos se muestran con mucha menor inclinación que en los tres cortes anteriores. Sin duda los trastornos que sufrieron al N. y E. del Turbon, donde tan frecuentes son las fallas y los asomos ofíticos, no alcanzaron á mucha más distancia al O. que

las márgenes del Ésera, pues las margas y calizas cretáceas que en el Puente de Seira tienen una inclinación de 74° , se tienden considerablemente hasta más allá de las Tres Sorores, y no pasa de 15° en la sierra de Chia; es de 22° en Barbaruens, y de 25° , término medio, en las orillas del Cinca.

Sobre la derecha del Ésera, merced á dos fallas que determinan el vallejo de San Pedro, se muestran en el fondo de éste, ligeramente inclinadas al S.O., las margas y calizas margosas senonenses bastante fosilíferas, rodeadas al N. y al E. por las calizas de rudistos.

Entre las especies que en ellas hemos recogido citaremos las siguientes:

Ostrea vesicularis, Lam.

Crania Egnabergensis, Retzius.

Terebratulina echinulata, Duj.

Trigonosemus elegans, Koen.

Rhynchonella octoplicata, Sow. (sp.)

Micraster cor-anguinum, Agas.

Ananchites ovata, Lam.,

además de una *Discoidea* parecida á la *D. infera*, Desor.; un *Burgueticrinus* casi idéntico al *B. Thorenti*, Rou., del numulítico y algunos ejemplares correspondientes á los géneros *Placodus*, *Scalania*, *Spondylus*, *Eschara*, *Hemiaster*, *Nucleolites*, *Salenia* y *Orbitolina*.

La poca inclinación de los estratos continúa á uno y otro lado del estrecho del Run, formado por la rotura sinuosa, en cerca de 2 kilómetros, de las capas de caliza cretácea, casi horizontales y puestas al descubierto con más de 400 metros de espesor. La mayor parte de ellas, correspondientes á la edad senonense, contienen granos de cuarzo, nódulos negruzcos de pedernal ó de caliza silicea, y se intercalan algunos bancos de calizas arcillosas, que pasan á margas y encierran ostras, fragmentos de rudistos y equinodermos, entre los cuales abundan los ejemplares del *Ananchites ovata*, Lam.

La falla del barranco de la Sentina (corte núm. 4) pone al nivel del trias y del terreno de transición las capas cretáceas de las sierras de Chia y del Mediodía de Plan, que buzan en la Inclusa y en la Hoya

de Saravillo de 20 á 50°, presentándose en la parte inferior las calizas oscuras con nódulos negros de pedernal, en un espesor de 80 á 100 metros; sobre ellas descansan calizas compactas con rudistos y margas de colores claros, coronando las altas crestas en bancos tambien muy gruesos. Estos constituyen, al S. de los valles de Benasque y Gistain, el árido, pedregoso y solitario territorio de la Carlania y las cañadas de Viú y de Culluvert, que por el opuesto lado rodean la aguada cima de Cotiella. Entre ésta y la Peña Montañesa las calizas adquieren tal proporcion de arcilla que pasan á margas, entre las cuales se intercalan lechos delgados de otra caliza amarillenta y arenicea que, grietada vertical y horizontalmente, aparece como muros arreglados por la mano del hombre, en muchos sitios donde inclinan más de 45°. En las margas no se encuentran otros fósiles que algunos equinodermos muy mal conservados y fragmentos de un *Inoceramus* de gran tamaño, parecido al *I. Goldfussianus*, Orb., peculiar del senonense.

La falla que hay al S. de la Peña Montañesa, prolongada al otro lado del Cinca, por las márgenes del Bellos, deja á un lado las margas y maciños numulíticos y levanta á niveles mucho más altos las calizas y margas cretáceas, que aparecen onduladas en lechos poco inclinados entre Laspuña y Badain y entre Escalona y el Hospital de Tella. En las calizas arcillosas pasando á margas grises oscuras, que se encuentran subiendo á Cortalaviña, abunda una *Terebratul*, parecida á la *T. biplicata*, Brochi, del cenomanense, tramo que señalamos en el mismo corte núm. 4 de la lám. 2.^a Aparte de la falla que en el mismo se indica, desde Escalona se marcan tres cambios de buzamiento; por el más meridional se arquean las capas en el fondo del valle de Vió; en las Sestralas se doblan por segunda vez al cruzar al valle de Puértolas, por Bestué al Castillo Mayor, y por tercera vez en el valle de Tella, hasta empalmar en el grupo de las Tres Sorores, segun se indica en el corte núm. 8.

A pesar de ser tan pronunciados los relieves orográficos de esta parte de la provincia, las capas continúan débilmente inclinadas en los valles de Bielsa, Tella, Puértolas, Vió y Broto; y en las hondas caña-

das que á ellos convergen se descubren en secciones horizontales con un espesor que no baja de mil metros. Las fajas en que se dibujan á lo largo de sus vallejos, tales como las de Pineta, Aníselo y Ordesa, sorprenden por su grandiosidad y maravillan por sus variados colores, alternativamente blanquecinos, amarillentos, grises, parduzcos y rojizos, influyendo mucho en el mágico y agradable aspecto de la comarca. Al pié de las Tres Sorores, en el comienzo del Cinca, encontró Mr. Leymerie, y nosotros hemos recogido despues, las especies

Ostrea larva, Lam.

O. vesicularis, Lam.

Ananchites ovata, Lam.

Orbitolites secans, Leym.

O. socialis, Leym.,

características del senonense.

Al otro lado del Ara continúan las mismas capas del cretáceo, entre el puente de los Navarros y Bujaruelo, alzándose á grande altura en la sierra Tendenera, á lo largo de la cual muchas de aquellas desaparecen; y á medida que la inclinacion aumenta al aproximarse al Gállego, pierde el sistema una parte de su anchura.

El órden sucesivo de abajo arriba en que las capas se presentan en la parte baja del valle de Tena es el siguiente:

1. Caliza blanca turonense de rudistos=25 metros.
2. Caliza oscura turonense algo margosa=70 metros.
3. Caliza blanquecina sin fósiles=18 metros.
4. Caliza oscura arcillosa de orbitolites, ostras, ananchites, etc., senonenses=200 metros.
5. Série blanquecina compuesta de rocas de colores muy claros, calizas compactas ligeramente arcillosas y calizas marmóreas que representan el garumense=60 metros.

Las cubren en seguida las margas con fucoides hasta Biescas, de las que están separadas por una falla correspondiente á la que hay al pié de Fanlo en el corte anterior.

Otro macizo montañoso de primer órden, el de Collarada, muestra el cretáceo superior, á grande altura, en capas ménos inclinadas

que en la salida de Tena, con los festones y fajas diversamente coloreados que se admiran en Peña Telera y los Campanales.

En la parte inferior del valle de Canfranc se hallan dispuestos los estratos del modo siguiente:

1. Caliza cuarcífera amarillenta áspera al tacto, con rudistos=150 metros.

2. Caliza veteada de color gris más ó ménos oscuro, con rudistos=90 metros.

3. Caliza oscura, con ostras y el *Ananchites ovata*, Lam., en bancos, que sobresalen en Peña Blanca, ligeramente inclinados al S.O.=40 metros.

4. Caliza compacta de fractura astillosa, marmórea, clara, con indicaciones de crinoides y radiolas de equinodermos=60 metros.

5. Calizas con nódulos de pedernal y margas con nódulos y pintas de pirita de hierro, que alternan de tres á cuatro veces. Algunas capas contienen orbitolites, nodosarias, radiolas de equinodermos y otros fósiles, y representan el miembro superior senonense: otras pasan á areniscas calcáreas y á margas arenosas, como en los crestones y tajos del valle de Ordesa=250 metros.

6. Caliza de numulitos con granos de cuarzo, alternando con otra caliza de aspecto brechoide=100 metros.

Se extienden estas capas á uno y otro lado del Aragón, ocupando las altas crestas que rodean la villa de Canfranc, en cuyo término hemos observado entre otros fósiles,

Orbitolites socialis, Leym.

Ostrea larva, Lam.

O. vesicularis, Lam.

Ananchites ovata, Lam.

Las mismas capas se prolongan á los inmediatos valles de Aragón, Hecho y Ansó, penetrando en Navarra por el extremo N.E. de la provincia.

Teniendo en cuenta el cuadro siguiente, resulta para las capas cretáceas de esta region la direccion media O. 56° N. á E. 56° S. magnético.

ESTACIONES.	DIRECCION.	INCLINACION.	BUZAMIENTO.
Puente de Seira.....	O. 45° N.	74°	N. 45° E.
Paso de las Devotas.....	O. 48° N.	25°	S. 48° O.
Gargantas de Campo.....	O. 29° N.	54°	S. 29° O.
Ribera de Pineta.....	O. 36° N.	25°	N. 36° E.
Calvera.....	O. 40° N.	70°	S. 40° O.
Ballabriga.....	O. 40° N.	70°	S. 40° O.
Barrancos de San Martín.....	O. 42° N.	50°	S. 42° O.
Barbaruens.....	O. 43° N.	22°	N. 43° E.
Puente de Sopeira.....	N. 43° O.	50°	S. 43° O.
Aren.....	N. 40° O.	38°	S. 40° O.

CRETÁCEO DE LA REGION SUBPIRENÁICA.

Con irregulares contornos, interrumpidas en varios sitios y constantemente intercaladas entre las triásicas y las numulíticas, se extienden á lo largo de la Cordillera central varias fajas cretáceas, correspondientes á los tramos turonense, senonense y danés ó garumnense. En rigor no son idénticas á las de la region pirenaica las capas que las constituyen, pues difieren bastante entre si en sus caracteres petrológicos y paleontológicos las dos primeras; y en cuanto á la tercera, es mayor la semejanza, á pesar del sincronismo, puesto que los estratos de la region ya descrita son de formacion marina, y evidentemente lacustres los de la Cordillera central.

De la sierra de Santo Domingo (Zaragoza) penetra en la de Salinas de Jaca una faja muy estrecha que, como demuestra el corte fig. 2, merced á los bruscos sacudimientos de los estratos, á uno y otro lado del Gállego dejan intermedias, entre varias capas cretáceas, las triásicas de que hemos hablado.

Los mismos bancos continúan al N.O. de Agüero, en la Peña Pórtalas, constituida en sus crestones por la caliza cuarzosa amarillenta con ostras, probablemente senonense; por un conglomerado ferruginoso pasando á arenisca, que tal vez represente el garumnense; por calizas de alveolinas y numulitos y el conglomerado eoceno de Riglos.

Entre este pueblo y la Peña, á uno y otro lado del Gállego, las

capas cretáceas se hallan fuertemente dislocadas y retorcidas en caprichosos y extraños pliegues, en virtud de los cuales las distintas formaciones del sistema, ya se ocultan bajo el cauce del Gállego, ya se levantan bruscamente hasta las cimas de los montes, de donde, ora descienden en diagonal ó en pendiente rápida, ora dibujan en las vertientes graciosas curvas onduladas. El turonense superior y el senonense están representados por calizas algo arcillosas de variados colores, que contienen especies fósiles correspondientes á los géneros *Hippurites* (*H. cornuacinum?* Bronn), *Rhynchonella*, *Ostrea* y *Cyclolites* (*C. ellipticus*, Lam.)

A un kilómetro al S. de la Peña, en los parajes llamados los Coronazos y el Encinar, se encuentra entre la caliza senonense y la numulítica, otra muy compacta de fractura concoidea, susceptible de buen pulimento, variando sus colores del gris claro al gris oscuro. Toma en la parte superior un aspecto brechoide, por atravesar su masa en todos sentidos numerosas vetas ocráceas, amarillentas ó rojizas, y en algunos puntos pasa á una lumaquela por la abundancia de fósiles que contiene. Corresponden estos á las especies *Lychnus Pradoanus*, Vern., *Lychnus Matheroni*, Requier, *Cyclostoma Vilanovanum*, Vern., y *Melanopsis turricula*, Vern., características del danés ó garumnense lacustre, edad descubierta y dada ya á conocer por mi estimado jefe el Sr. Donayre ⁽¹⁾. El espesor de este tramo tal vez no llegue á 40 metros, y su extension superficial es muy exigua, pues bajando por la carretera en direccion á Murillo queda cubierta ántes de llegar al puente de Tolosana por las margas numulíticas y maciños de fucoides.

Siguiendo la línea del Gállego ya no vuelve asomar el garumnense hasta dos puntos muy reducidos inmediatos á los Mallos de Riglos. En el primero, á la derecha del rio y junto á la carretera misma, aparecen por corto trecho estos tres estratos:

1 Caliza de aspecto brechoide algo silicea, de color gris, con algunos fósiles espatizados del género *Cyclostoma*.

(1) *Bosquejo físico y geológico de la provincia de Zaragoza*, pág. 85.

2. Margas arenáceas de colores rojizo, gris verdoso y violado, con moldes de *Lychnus*.

5. Caliza compacta de aspecto brechoide y color rosáceo, sin fósiles. Inmediatamente cubren á ésta las calizas y margas numulíticas.

Cruzando el rio, á la otra orilla, para subir á los Mallos de Riglos, gracias á los pliegues repetidos y bruscos de las capas, véñse en una rinconada de la senda unos lechos de margas sabulosas, rojizas, tambien con moldes de *Lychnus* de gran tamaño, pues los hay que alcanzan hasta 8 centímetros de diámetro. Algunos tan grandes se pueden recoger en las calizas de los Coronazos.

Siempre con una anchura pequeña, tanto que en algunos sitios se reduce á ménos de 100 metros y en pocos llega á 500, los mismos bancos del cretáceo superior, sobre todo los senonenses, continúan por la sierra de Rasal, donde aumentan los rudistos (*Sphaerulites Sauvagesi*, Bayle y *S. lumbricalis*, Orb.) hasta el punto de constituir por si solos en algunas capas una verdadera lumaquela.

A causa de los movimientos y dislocaciones que, segun repetidas veces hemos dicho, sufrieron los estratos de la Cordillera central, las calizas cretáceas al N. de Loarre se muestran horizontales en unos sitios y muy inclinadas al S. en otros, dando idea de su disposicion el corte fig. 5.

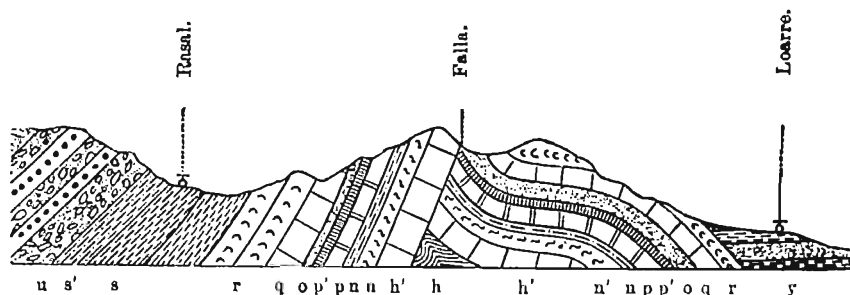


Fig. 5.

u Supra numulítico.

s, s' Margas azules.

r Calizas arcillosas pasando á compactas con numulitos.

q Caliza de alveolinas.

o', p', p Garumnense.

n, n' Série cretácea senonense, compuesta de calizas compactas, ferruginosas, fosilíferas, que reaparecen con buzamiento opuesto en la vertiente meridional, al N. de Loarre: hay además en la série margas arenosas abigarradas, calizas arcillosas compactas, arcillas rojas y agrisadas.

h' Calizas compactas cavernosas y tabulares del triás.

h Arcillas yesosas.

y Mioceno.

Entre las sierras de Loarre y Gratal, afectando las vertientes septentrionales más que las meridionales, la faja cretácea se ensancha y adquiere gran espesor, según se observa en el pozo de la nieve de Boléa, donde las arcillas y tierras rojas y de color de heces de vino del garumnense están cubiertas de arenisca basta.

Entre Gratal y Bentué de Rasal la disposición de los estratos varía poco con relación al corte anterior.

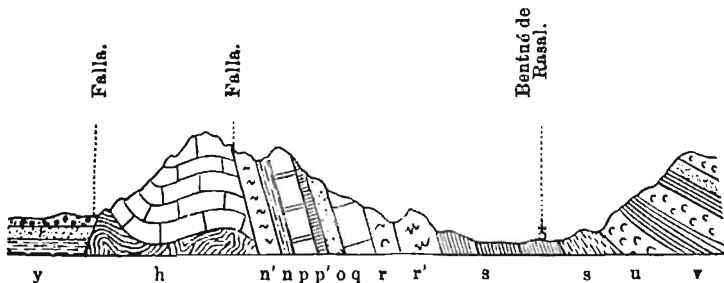


Fig. 6.

El triás *h*, fig. 6, está separado del mioceno *y* por una falla, y otra le destaca del cretáceo que se presenta con las capas *n'*, *n*, *p*, *p'*, *o* muy inclinadas. Sobre éstas se apoyan las numulíticas *q*, *r*, *r'*, *s*, *s'* y las cocenas lacustres *u*, *v* que se tienden gradualmente al N. de Bentué.

Se acerca á 2 kilómetros la anchura del cretáceo superior por esta parte; pero más á Levante se reduce á la mitad, en las orillas del Isuela, representando al sistema bancos de arenisca cuarzosa, amarillenta y rojiza, del tramo danés ó garumnense, que se descu-

bren en el molino de Arguis, y calizas senonenses algo arcillosas, en estratificación discordante con el trias, al N. del Nueno. Algunas de estas calizas se hacen algo cuarzosas, y en ellas hemos encontrado, tanto M. de Verneuil como el Sr. Donayre y yo, algunos ejemplares de *Sphaerulites Ponsianus*, d'Orb., fragmentos de ostras y moldes de gasterópodos.

Continúa la faja cretácea por las sierras de Santa Olarieta y San Julian, desapareciendo cada vez más la uniformidad de los bancos que forman las rudas escarpas y hondonadas de San Martin de la Baldosera, y en los cuales, aunque escasos, todavía se encuentran algunos fósiles, á saber: moldes de gasterópodos (gen. *Trochus*, *Natica* y *Pleuromaria*); una *Ceromya*, fragmentos de rudistas, sin duda de las especies ya citadas, además del *Hippurites radiosus*, Desm., y una *Requienia* parecida á la *R. levigata*, Orb.; de ostras y equinodermos, y las especies *Janira quinquecostata*, Sow, y *Rhynchonella diformis*, Orb., que caracterizan el turonense. Sus calizas se distinguen de las triásicas infrayacentes por su color pardo rojizo, y se extienden al N. de San Julian y Barluenga con mucha desigualdad é inconstancia en su arribamiento, marcándose principalmente una capa de caliza algo ferruginosa y otra de caliza fosilífera, ménos impura, que llega con el trias hasta un kilómetro al N. de Barluenga. En algunos sitios encierra granos de cuarzo blanco, pasando á un conglomerado cuarzoso desmoronadizo, que se repite en dos bancos de 1^m,50 de grueso.

Esta primera faja de la Cordillera central queda cortada repetidamente en las márgenes del Guatizalema, donde todavía son mayores las dislocaciones que en diversos periodos sufrieron todos los terrenos, desde el trias hasta el coceno lacustre. Los cortes fig. 7, 8 y 9, demuestran algunas de sus fallas y la disposición discordante de las distintas formaciones, representadas con las mismas letras que en los cortes anteriores.

Ajustadas á las inflexiones de la sierra de Guara y á las que de ésta dependen, otra faja cretácea; encorvada á la derecha del Guatizalema, se dirige á las altas crestas de aquella, quedando en varios sitios dividida en dos ó más ramales, por cubrirla otras capas del eo-

ceno. Con las calizas triásicas se levantan repentinamente los estratos en lo alto de Cuello Bails, que, bifurcándose más al E., ocupan una parte de las vertientes meridionales de Guara (véanse la fig. 9 y el corte núm. 5 de la lám. 2.^a), mostrándose á uno y otro lado de la

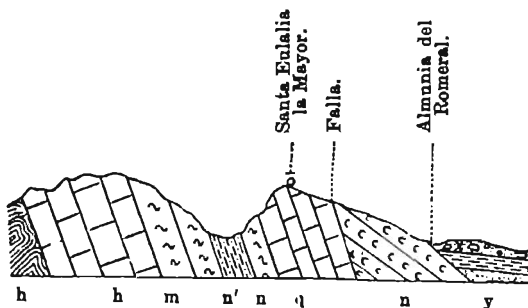


Fig. 7.

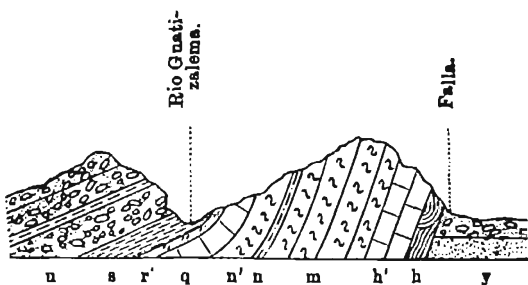


Fig. 8.

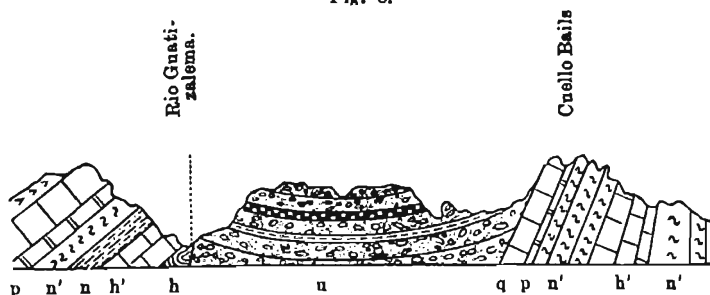


Fig. 9.

fuelle del Xinebro en las gargantas de Favana y en la Collada de Petrañals, donde se inclinan fuertemente al N.O. Algunos bancos de caliza son notables por la enorme cantidad de rudistas (*Sphærolites socialis?*) que contienen, y casi todas ellas son muy duras y compac-

tas; pero en algunas hay bastante proporción de arcilla, que les comunica un color amarillento y las hace más resquebrajadas en la superficie. Entre estas se halla la cuarzosa de que hemos hablado, cubierta en los crestones salientes al N. de Petrañals por otra con nódulos silíceos; y sobre ellas, representando el garumnense, hay otras compactas, en las cuales se intercalan bancos de margas arcillo-ferruginosas. Capas iguales á estas últimas, y con ménos espesor todavía, se encuentran más al S., entre la fuente del Xinebro y las gargantas de Favana.

La faja cretácea de Guara se prolonga hasta la Chasa de Rodellar, donde sus bancos se dirigen de N.E. á S.O. con inclinación de 65° S.E., arrumbamiento excepcional, que no se debe tener en cuenta para buscar el promedio del conjunto, habiendo la circunstancia de cubrirlos en estratificación discordante el numulítico, que buza en sentido contrario y los oculta en las sierras de Sevil y de Alquézar.

Al O. de Naval y de Salinas de Hoz y arrumbadas al N.E., separando el triás del terciario, asoman las calizas senonenses, con rudistitos, rhynchonellas y equinodermos, de la Pinarra y de la Paca, y no vuelve á aparecer el cretáceo superior hasta las márgenes del Cinca, á partir del cual hasta el Noguera adquiere creciente desarrollo, presentándose en diversas fajas que vamos á enumerar.

Los cortes 1 á 5 de la lám. 2.^a las ponen de manifiesto con creciente desarrollo hácia el E.S.E., resultando tres principales que, ramificadas por el triás que las separa, ó por formaciones posteriores que las ocultan, aparecen en varias manchas alargadas é irregulares en nuestro *Mapa geológico en bosquejo*. Determina el manchón más extenso el remate occidental del Monsech, que en la línea del Noguera ocupa una anchura de 14 kilómetros, y está destacado de las otras fajas situadas al S. por medio de una falla que entre Fet y La Cerulla descubre las capas triásicas ya descritas. Sobre ellas se presentan, caminando hácia el N., las margas aptienses *k* en lechos muy delgados; las margas y calizas amarillentas turonenses *m*; y con mayor desarrollo las de colores claros y muy compactas senonenses, con spherulites y radiolites, que coronan las crestas de La Cerulla y se

extienden por las vertientes septentrionales hasta cerca de Mongay, adquiriendo creciente cantidad de granillos de cuarzo y pasando algunos bancos á calizas silíceas. Entre Mongay y el Monsech se extiende como remate, con un espesor de 100 metros próximamente, el tramo danés, representado por areniscas blanquecinas y amarillentas, margas y arcillas rojizas, idénticas á las de Aren, con las cuales se corresponden pasada la curva ó inflexion señalada en el corte.

Cubren al cretáceo del Monsech, en su remate occidental, depósitos lacustres, de que más adelante hablaremos, señalándose la conclusion de esta mancha al E. y S.E. de Tolva, sobre la izquierda del Guamp ó Cagigar, y allí se presentan tres órdenes de bancos correspondientes á otras tantas divisiones del sistema.

1. Caliza compacta de rudistos.
2. Caliza margosa y marga amarilla fosilífera.
3. Caliza parduzca con granos de cuarzo, hierro hidroxidado y fragmentos de fósiles.

En el sitio llamado la Tosa, que visitaron ántes que yo de Verneuil y de Keyserling, abundan las especies en las capas correspondientes al turonense, y entre ellas hemos determinado las siguientes:

Lima ovata, Roemer.

Ostrea caderuensis, Coq.

Ostrea acutirostris, Nils.

Hippurites Maestrei, Vidal.

Terebratulula biplicata, Broc.

Rhynchonella Lamarkiana, Orb.

Rhynchonella contorta, Orb.

Hemiaster Orbignyianus, Desor.

Salenia scutigera, Gray.

Cyphosoma Schlumbergeri, Cot.

Cyclolites ellipticus, Lam.,

ademas de otras especies difíciles de determinar, tales como: una *Natica* semejante á la *N. Royana*, Orb., pero mucho menor; una *Acteonella*

de talla muy pequeña; *Trigonia* parecida á las *T. scabra*, Lam. y *Trigonia crenulata*, Lam.; una *Lima* pequeña del grupo de la *L. semisulcata*, Gold., con estrias longitudinales en su parte central y lisa en los dos extremos anal y bucal; un *Mytilus*, una *Pinna*, varias de los géneros *Ostrea* y *Sphærulites*, un *Hemiaster* parecido al *H. Verneuili*, Desor, una *Astrocænia*, etc.

Separados del manchon del Monsech por el eoceno lacustre, reaparecen al S. los mismos estratos que, rasgados por erupciones ofíticas y aislados por el trias, se alinean O.N.O. á E.S.E. formando varias fajas, la principal de las cuales se prolonga desde las sierras de Olvena y Estadilla hasta San Salvador de Castillonroy. Segun el corte núm. 5, se extienden con un ancho de 15 kilómetros entre Aguinaliú y Fonz, cubiertas en cuatro puntos por el numulítico que corona las cumbres de las sierras. Entre Aguinaliú y la Carrodilla, ligeros pliegues y ondulaciones alteran poco la horizontalidad de los estratos que se levantan repentinamente entre la Carrodilla y la Cruceta de Alins, encajando entre dos fallas, pasadas las cuales, de nuevo se restablece la marcha normal de aquellos bancos suavemente inclinados.

El órden sucesivo con que se presentan las capas es el siguiente:

m Calizas compactas con abundancia de fragmentos de rudistos y margas amarillentas, como las de la Tosa de Tolva.

n Margas y calizas de colores claros, senonenses.

n' Calizas compactas sin fósiles de la misma edad.

o Areniscas calcáreas en lechos muy delgados.

p Calizas muy compactas, algo silíceas, con moldes de especies correspondientes á los géneros *Lychnus*, *Cyclostoma*, etc., algo cavernosas y de colores más ó ménos oscuros. Se intercalan con ellas areniscas de grano grueso y arcillas arenosas, y las cubre, como conclusion del sistema cretáceo, una caliza de aspecto brechoide, algo silícea, parecida á la que existe entre la Peña y Murillo en las orillas del Cinca. La caliza de alveolinas, muy compacta, termina la série en la Cruceta; y en los montes de Fonz las calizas algo arcillosas y más ó ménos sabulosas, de colores amarillento y rosáceo, contienen varias

especies turonenses, como el *Sphaerulites Ponsianus*, Arch. y *Cyclolites ellipticus*, Lam.; además de otras difíciles de determinar, entre las cuales citaremos *Sphaerulites*, parecido á los *S. Coquandi*, Bayle, ó *S. angieodes*, Lam.; *Natica*, *Pleurotomaria*, una *Rhynchonella*, tal vez la *R. deformis*, Orb.; *Eschara*, *Astrocaenia*, etc.

Las mismas capas se prolongan por Alins, donde algunos bancos se hacen notar por su abundancia en granos de cuarzo y trocitos de pedernal, quedando recortada ó cercenada la faja por los depósitos lacustres que se extienden al S. de Calasanz. Al N. de este último pueblo cubren al trias capas idénticas de calizas cuarzosas con rudistos, muy inclinadas al N.E., cortadas en su prolongación á Levante (corte núm. 2) entre Benabarre y Peralta de la Sal: pero ántes de explicar este detalle diremos algo acerca del remate occidental de dicha faja.

Las capas de ésta, ligeramente inclinadas al S., pasan de Buñero á la sierra de Olvena, estrechando con la caliza de alveolinas la desembocadura del Ésera. Muchas de aquellas concluyen sin llegar al Cinca, pero las más septentrionales se arquean en dirección á la Puebla de Castro y dan la vuelta entre Secastilla y el Grado, descollando también con el numulítico en los altos y erizados crestones de Nuestra Señora de Torre-Ciudad. Abundan en las calizas compactas los rudistos y los cámidos, sobre todo del género *Requienia*. La inclinación y la uniformidad de los estratos se alteran á medida que se sigue entre la Carrodilla y Benabarre, á través de los términos de Juseu y Calasanz; levántanse en varios sitios, cubiertos en parte por pequeños manchones lacustres, y reaparecen en la balsa de Juseu, asociadas con otras de arenas, areniscas y calizas sabulosas, tal vez senonenses, y otras nodulíferas que continúan hasta la Cogulla.

Entre Benabarre y Peralta de la Sal (corte núm. 2) aparece el cretáceo en fajas más ó menos irregulares, cubriendo los espacios intermedios el numulítico y el eoceno lacustre. La que pasa por el mismo Benabarre queda oculta al O., ántes de llegar á Castarlenas y Torres del Obispo, y se compone de abajo á arriba de calizas compactas con rudistos, areniscas bastas pasando á pudingas, areniscas finas y are-

nas de colores claros, representando, por sus caractéres mineralógicos, el senonense; caliza compacta marmórea con lechos de caliza silicea y margas sabulosas abigarradas del tramo danés, cubiertas por la de alveolinas al N. de la villa. Al S. de ella se pliegan dos veces las capas y de nuevo se muestra la série cretácea representada del modo siguiente:

1. Caliza compacta con rudistos.
2. Caliza con granos de cuarzo y rudistos.
3. Arenas de colores y margas sabulosas con calizas amarillentas cuarzosas.
4. Calizas rojizas fosilíferas correspondientes, como las anteriores, al senonense.
5. Calizas arcillosas de variados colores con fósiles garumnenses de agua dulce.

Las capas cretáceas que hay al S. de Benabarre pasan por Purroy y Pilzan á Caserras, donde se dirigen O. 28° N., inclinando 50° S.S.O. hácia el Noguera, á la derecha de Guart ó Cagigar: otra se prolonga á San Quilez y continúa por los Mártires y el Mont de Camporrells, hácia el mismo Noguera Ribagorzana, enlazándose por medio de un codo en ángulo recto con otra faja que del grupo del Buñero y Calasanz pasa al N. de Gabasa y se encamina también hácia Cataluña, entre Baldellou y Castillonroy, descollando como remate en el cerro de San Salvador. El corte núm. 1 cruza á todas ellas y otras que rodean á Baldellou, notándose, en resumen, que el cretáceo superior aflora seis veces en este extremo de la Cordillera central.

Se halla la série completa con bancos bastante inclinados al N.E. entre Mongay y Fet; entre éste y Finestas se ponen casi horizontales; de nuevo se levantan con buzamiento al N.E. en las vertientes meridionales de la sierra Perpella, al pié de las cuales quedan interrumpidos los estratos por la faja triásica de Estopiñan. Otra vez más asoma á la superficie el cretáceo en la serrezuela del Mont de Camporrells, pero lo cubre inmediatamente el numulítico, y en las vertientes de Baldellou aparece con buzamiento opuesto, lo que hace suponer el fondo de barco que se figura en el corte; y otro pliegue, análogamen-

le dispuesto, hace el sistema entre Baldellou y San Salvador, cubriéndole también el numulítico en lo alto de los montes. Abundan los rudistas en algunos bancos, tales como los de las Peñas del Pastoret, á 1 kilómetro al E. de Camporrells, y se encuentran en otros (el Mont, etc.) trozos angulosos de pedernal azulado, blanco y rojizo.

Como ampliación al corte núm. 1, indicaremos en la fig. 10 la disposición de los bancos á través de la faja triásica de Estopiñan.

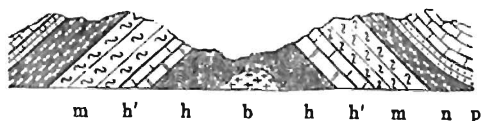


Fig. 10.

h Arcillas yesosas y salíferas de variados colores, extendidas en una anchura de 500 metros, con un espesor de 200 próximamente. A uno y otro lado de ellas se arrumban los estratos con buzamientos opuestos, tal vez por la aparición de las ofitonas *b* que asoman á la superficie más al O.

h' Calizas del muschelkalk tabulares y cavernosas, de poco espesor también, con algunos lechos de margas alternantes.

m Calizas y margas turonenses, amarillentas, con fragmentos de rudistas.

n Calizas cuarzosas y ligeramente arcillosas, de color amarillento rojizo, con *Cyclolites ellipticus*, Lam., *Rhynchonella* y otros fósiles senonenses.

p Arcillas abigarradas y calizas compactas, de fractura concoidea, representando el grupo danés, cubierto por la caliza compacta con *Alveolina ovoidea*, Lam. y algunos numulitos.

TERRENO TERCIARIO.

En el terreno terciario, que ocupa más de tres cuartas partes de la provincia, hay que considerar desde luego dos grandes divisiones: la marina, perteneciente al grupo numulítico y la terciaria lacustre posterior á éste, que se depositó en dos periodos distintos.

TERCIARIO MARINO.

GRUPO NUMULÍTICO.

Una faja eocena lacustre, de que más adelante trataremos, separa en dos zonas distintas el grupo numulítico, que está limitado á su vez, tanto en los Pirineos como en la Cordillera central, á N. y S. respectivamente, por las dos fajas secundarias de los sistemas triásico y cretáceo ya descritos.

La zona ó faja numulítica septentrional, mucho más extensa y continua que la meridional, comienza en el extremo N.O. de la provincia y se desarrolla ámpliamente en más de la mitad de la region subpirenáica, hasta llegar al Noguera Ribagorzana, entre Aren y Montañana. Con su máximo de anchura, pues llega á 50 kilómetros en los confines de Navarra y Zaragoza, esta faja se extiende en la cuenca del Aragon, interesando la mayor parte de los valles de Ansó, Hecho, Aragués, Aisa y Borau y la baja del de Canfranc, hasta invadir la izquierda de aquella, en los términos de Martes, Arres, Santa Cilia, Santa Cruz, Binácuá, Atarés y el Campo de Jaca, y se estrecha gradualmente hasta reducirse á la mitad en las márgenes del Gállego, entre Biescas y el valle de Basa. Nuevo desarrollo adquiere la faja á medida que se aproxima á las orillas del Ara, é invade más de la mitad del

valle de Broto, la Solana, la mitad del de Vió y el territorio de Boltaña, hasta las márgenes del Cinca, donde se extiende desde la Peña Montañesa hasta el Entremón, debajo de Mediano. En unos sitios interrumpida por formaciones anteriores y en otros oculta bajo el eoceno lacustre, continúa la numulítica con bastante amplitud entre el Cinca y el Isábena, el cual, después de cruzarla entre Serraduy y Lascuarre, la limita por su derecha hasta cerca de su desembocadura. Entre el Isábena y el Noguera se reduce considerablemente por el terciario lacustre, hasta penetrar en Cataluña entre Aren y Chiriveta.

La zona meridional invade la provincia en la sierra de Salinas de Jaca, y asociada con irregularidad al triás y al cretáceo, entre el Gállego y el Vero, queda cortada por la sierra de Naval antes de llegar al Cinca. Entre este río y el Noguera reaparece menguada y subdividida en extremo en fajas y manchas pequeñas sobre el cretáceo.

La íntima relación que este último tiene con el numulítico en nuestras provincias pirenaicas es tanto más notable cuanto que al otro lado del Ebro, no sólo en las montañas de su cuenca, sino en las que le separan del Duero y del Tago, se levanta el cretáceo entre el mioceno, sin que le acompañe el numulítico. De donde se deduce, como ya lo observó de Verneuil, que si bien en los Pirineos el grupo numulítico y la creta son concordantes y juntos han sido dislocados, ofrecen en su repartición geográfica diferencias tales, que no se puede menos de creer que entre el fin de un período y el principio del otro, los mares y sus orillas sufrieron cambios notables.

Tres divisiones ó tramos diferentes pueden establecerse en este grupo, representados por los tres elementos principales que le componen, á saber: el inferior, esencialmente calizo; el medio, margoso, y el superior, de los maciños de fucoïdes. Inútil sería en nuestro juicio introducir más divisiones, pues en rigor sólo equivaldrían á tránsitos intermedios sin suficiente desarrollo en este país para considerarlos aisladamente, y siempre cabría mucho de arbitrario en sus deslindes.

Así, reuniendo todos nuestros datos recogidos y ateniéndonos principalmente á las rocas, pudiéramos descender al establecimiento de los siguientes:

1. Arenisca cuarzosa de grano grueso.
2. Caliza compacta con alveolinas y miliolitos.
5. Caliza compacta con alveolinas y numulitos.
4. Caliza algo arcillosa ó sabulosa con fósiles.
5. Margas compactas fosilíferas.
6. Margas más ó ménos arenosas con ó sin fósiles.
7. Margas arenosas alternantes con maciños.
8. Maciños de grano más ó ménos hasto con fucoides.

Aparece el primero en muy pocos sitios y con tan débil espesor que no puede considerarse como base de la formacion de esta provincia; entre los números 2, 5 y 4 hay tanta afinidad que la distincion no podria precisarse; el 4 pasa gradualmente á los dos que siguen, ya muy diferentes de los anteriores, pero muy poco entre sí; el 7 une insensiblemente al 6 con el 8, del que en rigor no puede separarse.

En resúmen, la arcilla y la arena modificaron poco á poco la primordial composicion de los estratos numulíticos por el orden sucesivo de su sedimentacion, en un principio casi del todo calcárea, pero sin que haya suficientes datos paleontológicos para establecer subdivisiones que las diferencias petrológicas no justificarian completamente.

Los tres subgrupos en que dividimos el numulítico de la provincia de Huesca se acomodan perfectamente á los establecidos por varios geólogos, de *inferior*, *medio* y *superior*, sin que nos parezcan admisibles los cinco que establece M. Vezian para la provincia de Barcelona ⁽¹⁾ á saber: de Monserrat, castellense, igualadense, manresano y rubiense; teniendo en cuenta para su distincion la facies general de su fauna, su constitucion petrográfica y su orden de superposición, más bien que la presencia en un mismo nivel ú horizonte de algunas especies características. En el de Monserrat observa M. Vezian dos horizontes: el inferior, compuesto de pudingas y maciños rojizos sin fósiles; y el superior, compuesto de margas, maciños y calizas arcillosas de colores agrisados, correspondiente tal vez al gru-

(1) *Essai d'une classification des terrains compris entre la cráie et le système miocène exclusivement.* Bull. Soc. géol. de France; 2.^e serie, t. 25, p. 433.

po de Alet de d'Archiac y á los números 1 y 2 de nuestra division en ocho horizontes.

En el subtramo castellense distingue el citado autor un horizonte inferior, compuesto de capas margosas y calizas, con los primeros numulitos de gran tamaño, gasterópodos y bivalvas, equivalente á nuestros números 5 y 4, y otro horizonte exclusivamente calizo, que en el Alto Aragon no se destaca del anterior.

El tercer subtramo, ó sea el igualadense, es el numulítico medio, compuesto casi exclusivamente en Aragon y Cataluña de margas grises y azuladas más ó ménos fosilíferas, en el cual tienen cabida nuestros números 5 y 6. El subtramo manresano que le sigue está constituido en Cataluña, segun Mr. Vezian, por calizas de colores claros, ya puras, ya mezcladas con areniscas arcillosas del mismo color; pero en la provincia de Huesca no existe su equivalente, como no sea en nuestro número 7, compuesto de margas arenosas. El subtramo rubiense es el numulítico superior ó de los maciños con fucoides.

NUMULÍTICO INFERIOR.

No existe completa identidad en los caracteres petrográficos de la caliza que constituye este subgrupo, y sólo se muestra claramente en el extremo oriental de la ancha faja del N. y á lo largo de la del S., apoyada sobre el garunmense, ó sea el último tramo del sistema cretáceo.

Se componen constantemente los primeros bancos de calizas muy puras ó ligeramente arcillosas, marimóreas ó susceptibles de buen pulimento, de colores blanquecino, gris amarillento claro, rosáceo ó con débiles matices rojizos y parduzcos, con gran cantidad de alveolinas (*A. ovoidea*, Lam.) Los bancos intermedios de este tramo encierran alveolinas y algunas especies de numulitos y son algo más arcillosos ó cuarcíferos, y por fin, los bancos superiores en vez de alveolinas contienen gran cantidad de numulitos (*N. perforata*, Orb. y *N. Lucasana*, Desfr., principalmente) y otros fósiles, siendo ya un tránsito más ó ménos brusco á las margas.

Así comienza el numulítico de la provincia de Huesca, en los dos extremos orientales de sus dos fajas respectivas, es decir, entre el Ésera y el Noguera Ribagorzana por una parte; y por otra, en las manchas de la Cordillera central, la caliza compacta de alveolinas representa casi exclusivamente el subgrupo.

Se muestra éste, con muy poco espesor, en la sierra del Bosch, dirigidos sus estratos anormalmente de N. 20° O. á S. 20° E., con débil inclinación occidental, destacándose en una faja, que concluye al E. en la bajada de Aren, cerca del Noguera, limitada al N. por la ribera de Cornudella y cubierta á Poniente por el conglomerado de Serraduy. Al N. de este pueblo reaparecen sus bancos, que gradualmente se desarrollan en lo alto de la sierra de Merli, y adquieren su mayor espesor en las gargantas del Ésera, al S. de Murillo.

A causa de violentos trastornos en los estratos desaparecen las calizas de alveolinas alrededor de Foradada, y siguen como representación de este tramo inferior calizas con numulitos más ó menos impuras, casi siempre bastante arcillosas y con frecuencia cuarcíferas. Como si éstas hubiesen reemplazado los huecos que las primeras dejaron en la sedimentación, se suceden en orden inverso los espesores respectivos, y así se observa que entre la sierra del Bosch y la de Aren van sustituyendo las de numulitos á las de alveolinas, y éstas se desarrollan á expensas de aquellas entre las de Merli y las orillas del Ésera.

Los mismos trastornos de los estratos se corresponden al otro lado de la faja septentrional, casi siempre ocupada por las margas, en las orillas del Cinca, alrededor de Mediano, donde repentinamente salen las calizas á la superficie, con la extraña alineación de N. 25° E. á S. 25° O., es decir, casi perpendicular á la predominante y regular. Sin el intermedio de las margas quedan ocultas junto á Escanilla por el eoceno lacustre, y los mismos bancos, fuertemente inclinados al O.N.O. y apoyados en los cretáceos, dominan el Entremón, invaden una parte de la sierra de Palo y desaparecen bajo las capas lacustres. A la marcha anormal de los estratos numulíticos en esta parte de la cuenca del Cinca, se debe también la aparición de la caliza compacta

de color gris amarillento claro, con orbitolinas, que se descubre en la Penilla, al pié de la sierra de San Martín.

Afloran las calizas con alveolinas al O. de Morcate, donde muestran su correlacion con las de la Cordillera central, unida con estos montes de la region subpirenaica por la sierra de Barced, prolongada á Levante de Bagüeste y las Bellostas, cuyos relieves señala precisamente la formacion de que tratamos.

Descuella la caliza numulítica en la sierra Ferrera y la Peña Montañesa, donde los bancos inferiores se hallan tan cargados de cuarzo blanco ó gris, casi hialino, que pasan á areniscas de grano grueso, tránsito á un conglomerado, quedando cortados los estratos y aislado el numulítico por el cretáceo, segun la falla que se indica en el corte núm. 4. Esta continúa al otro lado del Cinca, á lo largo del Bellos, que deslinda ambas formaciones y separa al S. la numulítica, no sin dejar al N., coronando las cumbres del grupo montañoso de las Tres Sorores, vestigios correspondientes á una faja interrumpida ó cortada por las hondas depresiones intermedias entre el valle de Bielsa por un lado, y los de Tella, Puértolas, Vió y Broto por el otro. Sobresale en las altas cimas que desde el Tallon hasta Bachaco de Tecla median entre el Ara y el Cinca y, como indican el bosquejo y el corte núm. 3, se prolongan al otro lado del último en lo alto de Mataire, sobre Saravillo y en la sierra del Mediodía de Plan, al N. de Cotiella. Al S. de las Tres Sorores corona tambien la sierra Custodia, la Catuarta y otras eminencias sobre el Ordesa.

En los bosquejos generales trazados hasta la fecha aparece manchada con el color correspondiente al numulítico una extension muy considerable del territorio de estos valles que rodea las Tres Sorores, tal vez porque así lo ha hecho creer la inflexion que al N. hace la faja cretacea ya descrita; pero no es tanta en rigor como se indica. Nosotros señalamos su vértice á corta distancia de la desembocadura del Ordesa, entre Torla y Bujaruelo, segregando del numulítico grandes porciones de territorio que atribuimos al cretáceo. Siguiendo los estratos paso á paso, á medida que la caliza de alveolinas desaparece, la numulítica se confunde por su aspecto con las margas y aún con

los maciños, de los cuales ya no es tan fácil distinguirlos entre el Cinca y el valle de Ansó, precisamente en la parte más desarrollada de la faja pirenaica. Y como si gradualmente hacia el O. se hubiera hecho la sedimentacion más tumultuosa, cada vez se presenta la caliza con ménos pureza.

Está representado el tramo inferior, en la region de las Tres Sorores y los valles que la rodean, por calizas muy arcillosas y arcillo-carbonosas, amarillentas, pardo-rojizas ó negruzcas, más ó ménos salpicadas de granos de cuarzo, pasando algunos bancos á margas arenosas y á calizas cuarzosas y micíferas, con ó sin numulitos. Aparte de varios pliegues irregulares y sinuosos, en conjunto, las capas se presentan horizontales ó con poca inclinacion, de lo cual da una idea el corte núm. 5, coronando las altas cumbres de las Tres Sorores y la sierra Custodia.

Las profundas dislocaciones que han sufrido los estratos en torno del grupo montañoso de las Tres Sorores, señalan su influencia en las márgenes del Ara, donde las calizas arcillosas, las margas más ó ménos arenosas y los maciños de fucoides se arquean y forman una gigantesca cúpula en el empinado monte de Santa Marina de Boltaña: á causa de esta ondulacion las capas se dirigen en dicho monte E. 25° N. á O. 25° S. con buzamiento meridional, y en el estrecho de Jánovas N. 25° E. á S. 25° O. con buzamiento opuesto.

Desde el Ara al Gállego, entre Tendenera y Coteñabó, disminuye mucho el espesor de la caliza numulítica, separada, como en el corte número 6 se indica, por una falla que deja aislados de ella las margas y maciños de fucoides, señalándose aquella tambien en Collarada (corte núm. 7) y cruzando diagonalmente los valles situados más al O. por las vertientes meridionales de las gargantas de Aisa y de Bisaurin y en los castillos de Hecho y Ansó.

Por regla general, en este extremo de la faja pirenaica el tramo está constituido por calizas arcillo-carbonosas de color negruzco, en que los granos de cuarzo y los numulitos se entremezclan con tal abundancia que pasa la roca á constituir un conglomerado. Con mucha frecuencia la atravisan vetas de caliza blanca espática, segun pue-

de observarse en la sierra de Piétrola, en el Lachar de Orna al S. de Ansó, en Fuenfria de Aragüés, en la Foz de Hecho, junto al puente de Villanua, etc., etc.; y sucede también que adquiere un aspecto brechoide por la intrusion de fragmentos angulosos de caliza entre los granos de cuarzo y los numulitos que le componen. Corresponden estos últimos á las especies *N. perforata*, Orb., *N. Lucasana*, Defr. y *N. granulosa*, Arch., acompañados en algunos sitios del *N. complanata*, Lam.

Mucho mejor que en la region pirenaica se distingue de los otros tramos la caliza numulítica en la Cordillera central, desde la sierra de Salinas hasta el Monsech, y su agrupacion con la cretácea y triásica es muy íntima, marcando con ellas el relieve de las altas crestas. Es la caliza la base de las tres fajas numulíticas que señalamos al O. del Gállego: la situada más al S. comienza en San Felices, cruza este rio por detras de los Mallos de Riglos, forma las vertientes meridionales de las sierras de Loarre y Aniés y desaparece al S.O. de Gratal, antes de alcanzar las márgenes del Isuela. Los primeros bancos encierran alveolinas, y á medida que los siguientes se hacen más arcillosos, contienen mayor cantidad de numulitos, sobre todo en la Virgen de la Peña de Aniés. Los bancos en la sierra de Loarre están bastante desviados al O., y dirigidos, como la faja, al O. 19° N., inclinando entre 50 y 60° con buzamiento meridional.

Las Osquetas de Salinas, al S. de este pueblo, forman la segunda faja, que desaparece en las márgenes del Gállego, oculta bajo las margas y maciños de fucoides.

Mayor constancia y desarrollo presenta la faja del N., que ocupa las vertientes septentrionales de la Cordillera central. Comienza con pequeño espesor entre Villalengua y Salinas de Jaca; cruza el Gállego en la Peña y limita el valle del Rasal á izquierda del Garoneta, con buzamiento constante al N.E., determinando relieves orográficos muy pronunciados. Presenta esta faja frecuentes ondulaciones, sufre un desvio repentino al N. de Peiró y ensancha un poco entre Bentué y el Pantano del Isuela, alojado entre sus margas, cuyas aguas contiene con sus estratos calizos, muy desarrollados en Gratal y el Escalar.

Otro recodo bastante acentuado en la Cordillera, entre el Pantano y Meson Nuevo, deslinda las hondonadas de Lúsera y Belsué, desprendiéndose un ramal hacia Santa Eulalia la Mayor y rodeando las fajas concéntricas de las orillas del Guatizalema. Dos de ellas corresponden al numulítico; una interior, contorneada alrededor de San Cosme, casi exclusivamente margosa en su comienzo, con progresivo desarrollo en las vertientes meridionales de Guara, desde las gargantas de Favana; otra que, desviada al N.E., hacia la Casa de Orlato, regulariza su marcha en las vertientes opuestas de dicha sierra sobre el valle de Nocito. Los cortes números 5, 6 y 7 de la lámina 2.^a y las figuras 5 á 9 indican las relaciones de esta formación con las anteriores y posteriores de esta primera parte de la Cordillera central, y en ningún sitio de la provincia se presentan con tan irregulares circunstancias como alrededor de la sierra de Guara; por las dislocaciones que en todos sentidos sufrieron los estratos hasta el eoceno lacustre inclusive: estas dislocaciones, acentuadas ya desde la sierra de Salinas, se muestran con mayor ó menor intensidad hasta las márgenes del Vero; y se comprueban los repetidos trastornos estratigráficos, que produjeron tantos pliegues y fallas, por las anómalas direcciones de los bancos que con frecuencia se observan. Así, en el Castillo de Santa Eulalia, sobre la derecha del Guatizalema, avanzando al Mediodía, se levanta la caliza amarillenta y rosácea de alveolinas arrumbada E. á O., inclinando 40° S.; alrededor del Pantano tuercen casi en ángulo recto su dirección, que en varios sitios de estas sierras aparece perpendicular á la normal, ó sea de N.O. á S.E.

Las calizas con alveolinas y numulitos forman las gargantas de Guara entre la Casa de Favana y la Fuente del Xinebro, y reaparecen 5 kilómetros más al N., apoyando sobre las superiores cretáceas con el orden sucesivo de composición tantas veces expresado. Abundan principalmente los equinodermos y los numulitos (*N. exponens*, Sow., *N. granulosa*, Arch. y *N. perforata*, Orb.) en las capas bastante arcillosas del barranco de la Pillera, y sobre éstas hay otras algo más compactas, formando el conglomerado ó lumaquela de numulitos con las especies citadas y el *N. Lucasana*, Defr. Todos estos

bancos forman con los cretáceos ya descritos las altas crestas de Guara cortadas á Levante por el Alcanadre, entre la Chasa de Rodellar y las Almunias.

A orillas del Mascun se encuentra la caliza de alveolinas en bancos que sirven de union á la sierra de Guara y la de Barced, prolongadas irregularmente hácia la faja pirenaica.

Un saliente numulítico se destaca en arco desde el S.E. de la sierra de Guara, pasando por Yaso al cerro de Santa Quiteria, junto al pueblo de San Roman; consiste en caliza compacta de alveolinas, que apoya sobre un pequeño asomo del trias hácia Morrano, y le rodean, ocultándole en gran parte, los conglomerados lacustres.

Se restablece algun tanto la regular disposicion del numulítico á lo largo de las sierras de Sevil y de Alquézar, donde ámpliamente se desarrolla, con ligera inclinacion al N.E., el subgrupo de que tratamos, muy variado en sus caractéres. Los bancos inferiores son de caliza bastante pura, compacta y casi mármorea, de colores muy claros, con abundancia de alveolinas (*A. ovoidea*, Lam.); y en la partida del Tito se explota para las esculturas toscas de la comarca un banco de caliza blanca de fácil labra y muy tenaz en cuanto pierde el agua de cantera. Siguen á éstas, en orden ascendente, las calizas más ó ménos arcillosas y cuarcíferas, con numulitos y otros fósiles, que pasan á otras más compactas, de aspecto brechoide, como en el Pinar de Asque; ó bien constituyen una marga sabulosa fosilífera, como en la fuente de Lecina, cuyos bancos muy abundantes en alveolinas (*A. longa*, Lam.) se arrumban con mucha irregularidad.

Más á Levante desaparece casi por completo el numulítico bajo las formaciones lacustres, y sólo se ven algunos bancos de caliza de alveolinas en la sierra de Asque y en la Paca de Naval, viéndose otra pequeña señal de estas en la mancha que, apoyada sobre el cretáceo, encauza el Cinca en la estrecha y profunda garganta de Nuestra Señora de Torre-Ciudad.

Con las capas de la sierra de Alquézar deben relacionarse dos pequeños asomos que entre el mioceno de Barbastro constituyen los promontorios de la Guardia y el Pueyo, y que juntos no ocupan más de

un kilómetro cuadrado. En ambos la caliza es muy compacta, de color rojizo y contiene muchas alveolinas y miliolitos.

Todas las manchas y fajas de caliza numulítica extendidas sobre la cretácea entre el Cinca y el Noguera, en el remate de la Cordillera central, están cruzadas por los cortes números 1 á 5 de la lám. 2.^a El núm. 5 pone de manifiesto las cuatro fajas que existen desde Aguiñaliú hasta la Cruceta de Alins: la primera corona las crestas de la sierra de Aguiñaliú con la anchura de un kilómetro; la segunda compone la cima de Buñero en capas casi horizontales y se prolonga muy estrecha entre el cretáceo hacia la sierra de Olvena y la presa del Canal de Tamarite; la tercera, al S. de la Cordillera, forma parte de la série desprendida de la segunda en el valle de hundimiento abierto entre Buñero y la Cruceta, la cual está constituida por la cuarta.

Claro es que todas estas fajas son fragmentos de una misma, que las dislocaciones señaladas en el corte separaron en otros tantos brazos; y con la caliza compacta de colores muy claros con alveolinas, se asocia otra de aspecto brechoide; rojiza, amarillenta ó de color de carne, y ambas son susceptibles de adquirir buen pulimento.

Dos fajas de caliza de alveolinas señala el corte núm. 2: una asoma entre los conglomerados eocenos, apoyada entre la cretácea, desde el término de Castarlenas; cruza al N. de Benabarre, y cubierta de nuevo por el lacustre reaparece ántes de llegar á Tolva, en general muy inclinada al N.E. Otra faja se encuentra al S. de Benabarre, cubriendo el cretáceo de las vertientes orientales de Buñero, se prolonga á Purroy y queda cortada ántes de llegar á San Quilez. La composicion de esta caliza es idéntica á las de los otros manchones; en algunos bancos pasa á sacarina y continúa siempre muy abundante en alveolinas.

Nada ménos que seis fajas numulíticas señala el corte núm. 1 en la region del Monsech, sujetas todas á las inflexiones de las cretáceas ya descritas. La primera comienza á orillas del Noguera, al S. de Chiriveta, y por Mongay se dirige hacia Tolva; la segunda se muestra en corta extension entre Fet y Finestras; todavia más estrecha se halla en este último la tercera, separada de la anterior por el garumnense, y

ocupa la cuarta las vertientes septentrionales de la sierra Perpella, al otro lado del Guamp; la quinta, más ancha que las anteriores, se extiende al S.E. de San Quilez por los Mártires de Camporrells, corta el camino que une á este último pueblo con Baldellou, y se prolonga al N. de éste á los Castellazos de Tregó (Cataluña), altos promontorios que dominan la derecha del Noguera. Aquí se sobreponen á las calizas compactas de alveolinas otras arcillosas y cuarcíferas de grano grueso, con gran cantidad de ostras, en representacion del segundo tramo, ó sea el de las margas azules, y al S. de Baldellou, coronando las cimas de sus sierras hasta la de San Salvador de Castillonroy, se encuentra la sexta, la mayor de todas, que se prolonga al N. de Castillonroy en direccion á Nachá y forma la cubierta de un pliegue cóncavo, así como la anterior.

Entre los datos recogidos para obtener la direccion media de las capas de calizas y margas numulíticas, donde su marcha es más regular, trasladamos los siguientes, segun los cuales resulta aproximadamente de O. 55° N. á E. 55° S., línea que forma un ángulo muy agudo con el eje de los Pirineos.

ESTACIONES.	DIRECCION.	INCLINACION.	BUZAMIENTO.
Santa Elena (Biescas).....	O. 17° N.	68°	S. 17° O.
Casa de Favara (Guara).....	O. 25° N.	23°	N. 25° E.
Boltaña.....	O. 25° N.	35°	S. 25° O.
Martes.....	O. 27° N.	38°	S. 27° O.
Aragüés.....	O. 30° N.	62°	N. 30° E.
Torrijos.....	O. 32° N.	44°	N. 32° E.
Valle de Hecho.....	O. 33° N.	80°	S. 33° O.
La Peña.....	O. 35° N.	58°	N. 35° E.
Yebra.....	O. 36° N.	38°	N. 36° E.
Roda.....	O. 37° N.	12°	S. 37° O.
Santa Cilia.....	O. 40° N.	63°	N. 40° E.
El Escalar del Isuela.....	O. 42° N.	50°	N. 42° E.
Fuente de Lecina.....	O. 43° N.	45°	N. 43° E.
Las Picadizas de Fiscal.....	O. 44° N.	50°	S. 44° O.
El Pueyo de Barbastro.....	N. 43° O.	75°	O. 43° S.
Acumuer.....	N. 35° O.	30°	O. 35° S.

NUMULÍTICO MEDIO.

Una gran parte de la faja numulítica pirenaica, y próximamente la mitad de las otras, están constituidas por las margas azules, que se distinguen muy fácilmente á largas distancias, pues en ellas, más que en ninguna otra roca de las vertientes meridionales de los Pirineos aragoneses, ha sido enérgica la denudacion; y así aparecen en montes poco elevados, haciéndose notar entre las sierras por su color gris azulado, á veces algo amarillento, y por los surcos y barrancos más ó ménos profundos que en todos sentidos abrieron las aguas.

Anteriormente dijimos que entre las calizas y las margas existen varios tránsitos intermedios, ya haciéndose las primeras muy arcillosas y cuarcíferas, ya por el aumento de compacidad en las segundas, y tambien por la intercalacion de conglomerados de numulitos, es decir, de estos fósiles convertidos en carbonato de cal unidos por caliza muy arcillosa. Aparte de esto, se interrumpen con frecuencia entre las margas lechos muy delgados de caliza arenácea amarillenta y de yeso blanco fibroso que, destrozado en plaquitas de algunos milímetros de espesor, aparece esparcido entre los barrancos y hendiduras abiertos en las margas azules.

Predomina este subgrupo en la parte baja de los valles de Ansó, Hecho, Aragüés, Aisa, Borau, Canfranc y Acumuer; en la Canal de Berdun, campo de Jaca, tierra de Biescas, valle de Basa; en la parte inferior de los de Broto, Vió y la Solana; en la ribera de Fiscal y casi todo el Sobrarbe; se desarrolla en la cuenca del Ésera, desde Murillo hasta el barranco de Santa Lucía, cerca de Graus, y se extiende hasta el Noguera, entre las sierras de Esdelomada, Serraduy y San Estéban del Mall, hasta Aren y las vertientes septentrionales de las sierras de Capella, Lascuarre y Monsech.

Como indican los cortes de la lám 2.ª, las margas numulíticas aparecen mucho ménos inclinadas que las calizas, y esto consiste, no en discordancias estratigráficas, sino en los efectos de la denudacion, muy intensos en las primeras, á causa de su menor consistencia y poco señalados en las segundas, cuyos bancos á mayor ó menor pro-

fundidad deberán tenderse gradualmente, lo cual se deduce de la disposicion de sus afloramientos, tanto ménos inclinados y de menor altitud, cuanto más cargados de arcilla se encuentran.

Mejor que en las formaciones ya explicadas en las margas numulíticas se marca una comba cóncava, que constituye el fondo mismo ó centro de la region subpirenáica; y ademas, como si las capas hubieran estado sujetas á presiones normales al eje de los Pirineos, entre éstos y la Cordillera central, aquellas se ondularon en diversos pliegues, segun lo marcan los cortes de la lám. 2.^a

En los remates de los valles comprendidos entre Ansó y Canfranc es difícil deslindar este subgrupo del anterior y del siguiente, que se desarrolla á expensas de los otros dos; pero á uno y otro lado del Aragon, ocupan las margas exclusivamente la extensa Canal de Berdun. La mayor parte de sus bancos, ó no tienen fósiles, ó son muy pobres en restos orgánicos, que se presentan como agrupados junto al limite meridional de la faja, ó sea en la línea de contacto con el eoceno lacustre. Así se observa al S. de Santa Cilia y en los barrancos de Atarés, y las mismas capas asoman cercadas por el lacustre en otra faja aneja á la principal, intermedia al Oroel y á San Juan de la Peña, entre Atarés y Bernués. Tanto en este sitio como en Balarbesa y en los barrancos de Atarés, hay tal riqueza y variedad de especies que no podemos ménos de recomendar su exploracion á las personas á quienes interese este grupo.

Entre las recogidas por nosotros mencionaremos las siguientes:

Serpula spirulæa, Lam.

Dentalium tenuistriatum, Ronault.

Turritella imbricataria, Lam.

Scalaria angusta, Desh.

Natica sigaretina, Desh.

Nerita Schmideliana, Chemn.

Solarium plicatum, Lam.

Cypræa elegans, Defr.

Cerithium giganteum, Lam.

Cerithium Helli, D'Arch.

- Cerithium semicostatum*, Desh.
Fusus Noe, Lam.
Pleurotoma marginata, Lam.
Conus brevis, Sow.
Rostellaria fissurella, Lam.
Rostellaria goniophora, Bell.
Rostellaria Prestwichi, D'Arch.
Corbula Lamarcki, Desh.
Cardita Perezi, Bell.
Nucula crenulata, Nyst.
Chama lamellosa, Lam.
Chama fimbriata, Defr.
Chama turgidula, Lam.
Spondylus bifrons, Munster.
Ostrea longirostris, Lam.
Ostrea cymbiola, Desh.
Terebratulina tenuistriata, Leym.
Lunulites punctatus, Leym.
Eschara palensis, Rouault.
Eschara ampulla, Arch.
Circophyllia truncata, Edw. et Haim.
Trochocyathus sinuosus, Edward.
Trochocyathus van den Hecki, Edw. et Haim.
Ceratotrochus? eraratus, Mich.
Cyclolites Heberti, Tour.
Cyclolites Garnieri, Tour.
Cycloseris andianensis, D'Arch.
Montlivaultia bilobata, Edw. et Haim.
Montlivaultia Granti, D'Arch.
Montlivaultia Egozuei, nov. sp.
Symphyllia bisinuosa, M. Edward.
Ullophyllia profunda, Mich.
Favia Bauzai, nov. sp.
Prionastraea irregularis, Edw. et Haim.

- Stylocænia Vicaryi*, Haime.
Stylocænia lobato-rotundata, Edw. et H.
Stylocænia taurinensis, Mich.
Astrocænia nummisma, Edw. et Haim.
Astrocænia ornata, M. Edw. Haim.
Phyllocænia irradians, M. Edw. Haim.
Dimorphastræa Castroi, nov. sp.
Dimorphastræa Cortazari, nov. sp.
Astrea crenulata, Gold.
Stylophora distans, Leym.
Stylophora raristella, Edw. et Haim.
Litharæa ameliana, M. Edw. Haim.
Litharæa Deshayesiana, Edw. et Haim.
Litharæa ramosa, Edw. et Haim.
Polytremacis Bellardi, Haim.
Dendracis Gervillii, Defr. sp.
Orbitoides papyracea, D'Orb.
Orbitoides Fortisi, D'Arch.
Orbitoides radians, D'Arch.
Nummulites perforata, D'Orb.
Nummulites Lucasana, Defr.
Nummulites Ramondi, Defr.
Nummulites striata, D'Orb.
Nummulites biarritzensis, D'Arch.
Nummulites spira, Roissy.
Nummulites granulosa, D'Arch.
Operculina ammonca, Leym.
Nullipora ucaria, Mich.

Se notará el predominio de los gasterópodos, coralarlos y foraminíferos y la ausencia de los equinodermos, que abundan precisamente en capas algo superiores de otros sitios, donde los primeros desaparecen casi por completo.

No es mucha la abundancia y variedad de especies fósiles con que en el Campo de Jaca se ofrecen las margas azules, ni en su prolonga-

cion hacia el Gállego, á uno y otro lado de la carretera; pero en el valle de Basa aparecen algunos lechos muy fosilíferos, como acredita la siguiente lista de las especies recogidas en las cercanías de Yebra.

- Serpula dilatata*, D'Arch.
- Turritella imbricatoria*, Lam.
- Turritella Durali*, Rouault.
- Natica cepacea*, Lam.
- Nerita Schmideliana*, Chenn.
- Cypræa elegans*, Defr.
- Cerithium rude*, Lam.
- Cerithium striatum*, Brug.
- Cerithium Helli*, D'Arch.
- Cerithium Hookeri*, Arch.
- Cerithium semigranulosum*, Lam.
- Fusus rugosus*, Lam.
- Fusus longævus*, Lam.
- Pleurotoma clavicularis*, Lam.
- Triton Delafosse*, Rou.
- Conus Rouaulti*, D'Arch.
- Rostellaria spirata*, D'Arch.
- Terebellum obtusum*, Sow.
- Crassatella minima*, Leym.
- Mytilus subobtus*, D'Arch.
- Spondylus limoiles*, Bell.
- Spondylus radula*, Lam.
- Anomya intusiriata*, Leym.
- Terchratulina tenuistriata*, Leym.
- Lunulites punctatus*, Leym.
- Eschara palensis*, Rouault.
- Eschara ampulla*, D'Arch.
- Lichenopora spongioides*, D'Arch.
- Eupatagus ornatus*, Agass.
- Porocularis serrata*, Desor.
- Cyclolites Heberti*, Tour.

Astrocænia numisma, Ed. et. Haim.

Astrocænia ornata, M. Ed. et. Haim.

Phyllocænia irradians, M. Ed. et. Haim.

Stylophora distans, Leym.

Orbitoides Fortissi, D'Arch.

Nummulites perforata, D'Orb.

Nummulites spira, Roissy.

Operculina ammonca, Leym.

Cubiertos muchos bancos por los del eoceno lacustre, y alternantes otros con los maciños de fucoides, no aparecen los inferiores de las margas, que son los fosilíferos, hasta la ribera de Fiscal, donde hemos recogido las especies siguientes al pié de la Peña de Canciás:

Dentalium tenuistriatum, Rouault.

Turritella imbricataria, Lam.

Fusus subpentagonus, Rouault.

Rostellaria Prestwichi, Arch.

Triton nodularium, Lam.

Teredo Tournali, Arch.

Chama granulosa, Fiscal.

Nummulites perforata, Orb. y

N. Lucasana, Defr.

Las capas se arrumban N.O. á S.O., inclinando al S.O. á lo largo de aquella hasta el estrecho de Jánovas, donde por efecto de las dislocaciones y pliegues de los estratos de que anteriormente hemos hablado, se desvian sus bancos en dos haces; uno al N. de Boltaña, por la Solana, y otro, que se distingue mejor, por la derecha del Ara, hácia el Sobrarbe, encontrándose en los términos de Boltaña, Puymorcat, Ainsa y otros, las siguientes especies:

Serpula spirulæa, Lam.

Cerithium giganteum, Lam.

Orbitoides Fortissi, Arch.

Nummulites perforata, Orb.

N. Lucasana, Defr.

Las calizas que irregularmente aparecen en el Entremón estrechan algún tanto las margas, que con creciente anchura se desarrollan en Samitier y abundan en fósiles entre Mediano y Plampalacios, habiendo recogido entre otras especies las siguientes:

Serpula spirulara, Lam.

Ovula ellipsoides, D'Arch.

Terebratulina tenuistriata, Leym.

Cylaris subcylindrica, D'Arch (radiolas).

Cylaris semiaspera, D'Arch (radiolas).

Bourgueticrinus Thorenti, Bell.

Pentacrinus didactylus, D'Orb.

Stylocænia Vicaryi, Haime.

Dimorphastræa Cortazari, nov. sp.

Stylophora raristella, Edw.

Orbitoides Fortissi, D'Arch.

Nummulites complanata, Lam.

N. perforata, D'Orb.

N. Lucasana, Defr.

N. scabra, Lam.

N. exponens, D'Arch.

Operculina ammonæa, Leym.

Nullipora uvaria, Mich.

Invaden las margas azules el territorio de la Fueva por Arasanz y Gerbe, y bajo la sierra de Troncedo se muestran en capas casi horizontales, pasando á la cuenca del Ésera, sin gran alteracion en los estratos á medida que se apartan del vallejo de Navarra y Foradada, donde tienen una inclinacion hasta de 75° S.S.O. Al S. de Muriello, como ya lo señalaron de Verneuil y Keyserling, se tienden cada vez más los estratos hasta aparecer constantemente horizontales ó muy poco inclinados al S.S.O.; y entre el Ésera y el Isábena, tanto en el valle de Merli como en los términos de Roda y Serraduy, presenta en su composicion todas las variedades ya indicadas. Los bancos superiores descuellan, entre otros sitios, en el promontorio en que está situada la villa de Roda, donde pasan á ser sabulo-

sas de color amarillento, y todavía encierran algunos nautulitos. En esta parte de la faja septentrional abundan las especies fósiles siguientes:

- Serpula spirulæa*, Lam.
- Serpula dilatata*, D'Arch.
- Turritella imbricata*, Lam.
- Turritella Duvali*, Rouault.
- Natica albasimensis*, Leym.
- Nerita Schmideliana*, Chenm.
- Cerithium giganteum*, Lam.
- Cerithium semigranulosum*, Lam.
- Cerithium angulatum*, Brander.
- Fusus longævus*, Lam.
- Pleurotoma subcarinata*, Al. Rou.
- Rostellaria Prestwichi*, D'Arch.
- Voluta Deshayesiana*, Al. Rou.
- Teredo Tournali*, Leym.
- Nucula lunulata*, Nyst.
- Chama calcarata*, Lam.
- Chama depauperata*, Desh.
- Chama fimbriata*, Defr.
- Chama late-costata*, Bell.
- Spondylus subspinosus*, D'Arch.
- Spondylus Rouaulti*, D'Arch.
- Ostrea rarilamellata*, Desh.
- Ostrea multicostata*, Desh.
- Ostrea eversa*, Mell.
- Ostrea inscripta*, Arch.
- Vulsella falcata*, Gold.
- Anomya intusstriata*, Leym.
- Terebratulina tenuistriata*, Leym.
- Terebratella Vidalina*, nov. sp.
- Lunulites punctatus*, Leym.
- Eschara ampulla*, Arch.

- Schizaster Newoldi*, D'Arch.
Echinolampas ellipsoidalis, D'Arch.
Flabellum costatum, Mich.
Trochocyathus van den Hecke, Ed. et Haime.
Trochocyathus sinuosus, Edw.
Cycloseris andianensis, D'Arch.
Stylocænia taurinensis, Mich.
Astrocænia numisma, Ed. et Haime.
Astrocænia ornata, M. Ed. et Haime.
Phyllocænia irradians, M. Edw. et Haime.
Stylophora raristella, M. Edw. et Haime.
Orbitoides Fortisii, D'Arch.
Nummulites perforata, D'Orb.
Nummulites Lucasana, Defr.
Nummulites spira, Roisy.
Nummulites granulosa, D'Arch.
Operculina ammonæa, Leym.,

de los términos de Bacamorta, Roda, Esdelomada, Puebla de Roda, Benavente, Santa Liestra, Perarrua y otros varios.

Estrechada considerablemente la faja numulítica entre el Isábena y el Noguera, predomina todavía el tramo segundo, encontrándose algunas de las especies ya mencionadas cerca de San Estéban del Mall, Castigaleu, Iscles y Aren.

Con mayores interrupciones aún que la caliza, se presentan las margas á lo largo de la Cordillera central. Se muestran en las tres fajas de Salinas de Jaca, dirigiéndose las capas de la de en medio desde las vertientes meridionales de las Osquetas al puente de Tolosana. La faja septentrional se desarrolla más ámpliamente y con mayor continuidad hácia Levante hasta las márgenes del Alcanadre, es decir, en la longitud de 52 kilómetros. Se extiende por Santa Maria de la Peña, Triste y Yeste, á la derecha del Gállego; pasa á la orilla opuesta, en la desembocadura del Garoneta, y siguiendo el curso de éste ocupa el fondo del valle de Rasal, con una anchura entre dos y tres kilómetros, que disminuye considerablemente al E. de Bentué. En todo este tra-

yecto no escasean las especies fósiles, entre las cuales hemos determinado las siguientes:

- Serpula spirulæa*, Lam.
- Nerita Schmideliana*, Chenn.
- Pholadomya Konincki*, Nist.
- Modiola Deshayesi*, Dixon.
- Pecten subtripartitus*, D'Arche.
- Spondylus bifrons*, Munster.
- Spondylus radula*, Lam.
- Spondylus limoides*, Bell.
- Terebratulina tenuistriata*, Leym.
- Terebratella Vidalina*, nov. sp.
- Pustulopora Labati*, Archiac.
- Retepora vibicata*, Gold.
- Idmonea Petri*, Arch.
- Eupatagus ornatus*, Agass.
- Prenaster alpinus*, Desor.
- Echinolampas discoideus*, D'Arch.
- Echinolampas spheroidalis*, D'Arch.
- Cælopleurus equis*, Desor.
- Bourgueticrinus Thorenti*, Bell.
- Orbitoides Fortisii*, D'Arch.
- Nummulites perforata*, D'Orb.
- Nummulites Lucasana*, Defr.
- Nummulites granulosa*, D'Arh.

Ocultos los bancos de margas por el eoceno lacustre al N. de los crestones calizos de Peiró, reaparecen en el término de Arguis, ocupando el fondo del pantano del Isuela, limitado también irregularmente al E. por los cordones de caliza que le separan del valle de Belsué, cuyo fondo constituyen en la superficie de cinco á seis kilómetros próximamente. Desde aquí las capas margosas se prolongan al E. hacia la casa de Orlato y el meson de Santa Eulalia, ocupando á la derecha del Guatizalema el centro de algunas de las muchas depresiones producidas por los trastornos estratigráficos de la sierra de

Guara, por efecto de los cuales aquellas buzan con muy poca inclinacion, en rumbo contrario al de las calizas triásica y cretácea que se alzan á mayor altura. Entre las especies encontradas en estos bancos dignas de llamar la atencion, mencionaremos la *Nerita Schmieleliana*, Chem., que en el meson de Santa Eulalia presenta ejemplares notables por su tamaño, pues algunos llegan á 25 centímetros de diámetro. Hallanse tambien diversos equinodermos, *Schizaster Newboldi*, Arch. y *Eupatagus ornatus*, Agass. principalmente.

Pasan algunos bancos de la formacion al otro lado de aquel rio, al O. de San Cosme, y reaparecen varios asomos al S. de Favara constantemente en el fondo de los barrancos, destacándose algunas capas más consistentes á uno y otro lado del camino de Coscollano, donde son notables, entre otras especies, la *Alveolina longa*, Lam., muy abundante y algunos ejemplares de *Sphenotrochus mixtus* Defr. sp. Con muy poco espesor descansan las margas sobre las calizas de las vertientes opuestas de la sierra, y de nuevo aparecen en el fondo de Rodellar alrededor de las Almunias.

Ya en adelante poca importancia tienen las margas numulíticas á lo largo de la Cordillera central; y son débiles representantes de ellas los últimos bancos de calizas numulíticas muy arcillosas, que forman el tránsito ó union de este subgrupo y el anterior, á uno y otro lado de las sierras de Sevil, Alquézar y Barced.

Entre el Cinca y el Noguera se reduce este horizonte á pequeños afloramientos que apenas merecen particular mencion, tales como algunos de las vertientes occidentales de Buñero y otros de los términos de Baldellou y Finestras. Al N. del Monserch, en el barranco de las Pereras, se descubren bajo el coceno lacustre las margas azules con ostras y turritellas, cubiertas en parte por maciños de fucoides. Las capas se dirigen de N.E. á S.O., con ligera inclinacion al N.O., arrumbamiento irregular señalado en aquella sierra por una inflexion que sus estratos hacen sobre el Noguera.

NUMULÍTICO SUPERIOR.

Muy desarrollado se halla en el Alto Aragon el maciño de fucoides; pero en nuestro concepto, si bien ocupa los estratos superiores á las margas azules con fósiles, faltando una gran parte de éstos se presentan alternantes ambas rocas, y con mucha frecuencia se ven los últimos numulitos en capas margosas azuladas, intercaladas con maciños en los cuales ya se notan los primeros fucoides. Así se observa en las cercanías de Boltaña, entre la ribera de Fiscal y la tierra de Biescas, entre Jaca y Borau y en los valles de Ansó, Hecho y Aragüés, comarcas todas en que con mayor extension se manifiesta este tramo.

Acomodándose á la marcha general de las margas se inclinan sus capas ménos de 45°, y en muchos sitios aparecen casi del todo horizontales, como se observa, por ejemplo, entre Basarán y Berbusa, donde, á favor de la denudacion que ensanchó los profundos barrancos de esos términos, puede contarse para el maciño de fucoides un espesor de 550 á 400 metros. Aparece en general compuesto de capas muy delgadas, fácilmente divisibles en hojas, que se usan en muchos pueblos como cubiertas de tejado; es casi siempre gris amarillento al exterior, gris azulado en la fractura fresca, y rara vez deja de contener una cantidad bastante apreciable de mica plateada ó amarillenta.

En los valles occidentales de nuestros Pirineos, es decir, desde el de Ansó al de Broto, forman repetidos pliegues sus bancos, que tambien se arquean en el sentido de la direccion y se desgarran, segun se nota entre Biescas y el puente de Santa Elena y en otros muchos sitios. Más ó ménos íntimamente asociados á las margas se destacan ó disgregan de las calizas por una larga falla (véanse los cortes 4 á 7 de la lám. 2.ª) que, procedente de Navarra, cruza la region pirenaica del Alto Aragon al S. de los Castillos de Ansó y Hecho, de Bisaurin, Collarada y Tendenera y del grupo de las Tres Sorores, á lo largo del valle de Vió, hasta las vertientes meridionales de la Peña Montañesa. En los valles de Ansó, Hecho y Aragüés se confunde con las margas

y calizas numulíticas, y seguramente no sería en ellos donde más fácilmente se podrían establecer las tres divisiones que consideramos; en los de Aisa y Borau se despliega más y se hace notar mejor por la abundancia de fucoides (*Chondrites*) de que se observan varias especies. La parte baja del de Canfranc y de los de Garcipollera y Acumuer están constituidas por él en gran parte, así como una sección de la Tierra de Biescas y la central del de Broto. En la Tierra de Biescas este subgrupo se divide en dos ramales; uno extendido al N. de aquella villa, que por los barrancos de Yésero y el monte Cotefablo pasa al valle de Broto; y otro que cruza entre Susin y Casbas, hasta los puertos de Santa Orosia, de donde se prolonga por Fenés hasta el término de Fablo.

En la Solana y Santa Marina sufren los maciños las dislocaciones ya citadas del subgrupo anterior. Se normalizan en su marcha alrededor de Boltaña, donde abundan varias especies de *Chondrites*; continúan por la sierra de San Vicente hacia Labuerda, desaparecen en gran parte al otro lado del Cinca, y antes de llegar á la cuenca del Ésera pierden casi toda su importancia y desarrollo.

En pocos parajes y con escaso espesor se encuentra el maciño de fucoides á lo largo de la Cordillera central. Entre Riglos y la Peña cubre en corta extension las margas azules del Puente de Tolosana, y entre el meson de Santa Eulalia y la casa de Orlato se muestran poco inclinados al N.E. sobre los últimos bancos del subgrupo anterior, prolongándose unos y otros hacia Lúsera. Algunos de ellos encierran á la vez ostras y fucoides: continúan al lado opuesto en las vertientes septentrionales de Guara, reaparecen en las cercanías de las Almunias y de Rodellar, cubriendo las margas cenicientas; y sólo se muestran en manchas pequeñas junto al barranco de las Pereras, al N. del Monsech.

EOCENO LACUSTRE.

Por cualquiera parte que se cruce la provincia de Huesca en el sentido de su longitud, entre los Pirineos y la Tierra Llana se encuentra extendida en el centro de la region subpirenáica, desde los

confines con la de Zaragoza hasta Cataluña, la formacion eocena lacustre, ocultando al grupo numulítico en los límites expresados anteriormente.

Aparte de varias manchas pequeñas é irregulares se manifiesta principalmente en una faja bastante ancha en la cuenca del Gállego, estrechada gradualmente hácia las márgenes del Cinca é irregularmente esparcida entre éste y el Noguera, con caractères que difieren bastante de los que tiene en su primera seccion. En esta constituye un territorio de raquítica vegetacion y sobresale en los cordones montañosos ya descritos, al N. de la Cordillera central, con vertientes en escalinata por el lado opuesto al del buzamiento de los estratos poco inclinados que constituyen el suelo. Forman éstos, en conjunto, una inflexion cóncava, prescindiendo de ligeras ondulaciones que en los cortes se señalan, y se componen de la alternacion varias veces repetida de bancos de calizas cuarcíferas bastante duras que forman los salientes de los montes y de margas arenosas de variados colores que con facilidad se agrietan, se desmoronan y son arrastradas por las aguas. El espesor de estos bancos varia entre 50 centímetros y 5 metros; y en ellos se ven tránsitos á dos rocas extremas, á saber: por un lado á conglomerados de cantos de caliza en su mayor parte, y por otro á calizas silíceas muy compactas y de fractura concóidea, intercaladas con las anteriores en lechos muy delgados.

Dos variedades se distinguen en los conglomerados eocenos: una, que podiamos llamar con referencia á esta provincia del Oroel ó de Riglos, y otra desarrollada en el centro de la faja, que difiere de la anterior por sus cantos ménos voluminosos, más redondeados, de más variedad de colores y composicion y de cemento más parecido á las margas arenosas y calizas cuarcíferas, entre las cuales se intercala. El conglomerado del Oroel se extiende tambien entre estas capas, á su vez superiores á los maciños de fucoides, siguiendo con diversas interrupciones los límites que separan esta formacion, tanto de la faja secundaria y numulítica del N., como de la ya descrita á lo largo de la Cordillera central, cuyas vertientes meridionales rebasa, invadiendo en muchos parajes el comienzo de la Tierra Llana, donde

se halla en contacto, discordante las más veces, con el mioceno. Por su proximidad á este último incluimos en el eoceno lacustre dicho conglomerado, que á largas distancias se distingue por sus colores agrisados y amarillentos claros con manchas rojizas, y en el cual predominan las calizas azulada, amarillenta y pardo-rojiza, con alveolinas y numulitos, acompañadas de algunos cantos de cuarzo blanco, piedra lida, maciños y ofitonas. Sus bancos en pocos sitios pasan de 45° de inclinacion, y su espesor total no baja de 200 metros, tanto en el Escalar de San Juan de la Peña como en el Oroel, donde más claramente se presentan destacados á grandes alturas. Mientras no puedan apreciarse todas las diferencias entre las margas y maciños numulíticos y las margas abigarradas y calizas cuarzosas del eoceno lacustre, la agrupacion de este tramo entre los primeros parece de todo punto natural, y más si se tiene presente la division establecida por Vezian en el numulítico de Cataluña; pero la existencia de los conglomerados entre las margas y maciños cocenos nos hace separarlos del grupo marino para trasladarlos al que indudablemente es lacustre. Su disposicion en fajas extensas se acomoda tambien á los caractéres de composicion y á las diferencias con el otro conglomerado, al que, por otra parte, pasa en el N., desde Oturia hasta el Noguera. Nos explicamos tales diferencias por la consideracion de que pueden muy bien formarse al mismo tiempo en una cuenca lacustre dos clases de depósitos. Uno sujeto á mayores arrastres y á sedimentacion más prolongada, cuyo espesor va en aumento desde las orillas hácia el centro del lago, y otro que gradualmente va cercenando sus bordes por la acumulacion de peñascos y cantos tomados de las rocas que le limitan.

Reducido, en rigor, por la parte septentrional á las dos cornisas destacadas á grande altura de los montes de San Juan de la Peña y del Oroel, este conglomerado sigue más constante por el lado opuesto, á lo largo de la Cordillera central, desde la sierra de Santo Domingo hasta más allá del Cinca. A uno y otro lado del Gállego, repartido con bastante irregularidad, á veces en manchas muy pequeñas, contribuye tanto ó más que las calizas triásica, cretácea y numulítica á

formar en aquellas sierras los grandes cortes naturales, profundas cañadas y gigantescas cornisas, los obeliscos, torreones, agujas, murallones y grutas de que hablamos en la primera parte de nuestra Memoria. Así se observa en los altos montes de Pórtalas y Peña-Ruaba al N. de Agüero, en el Encinar de la Peña y en los famosos Mallos de Riglos, donde el conglomerado aparece separado de las formaciones que le rodean por las dos fallas que el corte núm. 7 indica, y entran en su composición cantos de caliza que no miden ménos de 8 metros cúbicos de volumen. Desde aquí se reduce considerablemente su anchura, y desaparece al pié de la sierra de Loarre, hácia la divisoria de aguas, en la Tierra Llana, del Gállego y del Flúmen. A orillas de este último se levanta de nuevo en los dos torreones del Salto de Roldán, donde separa al mioceno de las formaciones más antiguas, y con inmensos tajos á plomo continúa por la sierra de San Julian, sobre todo en la Val de Osera, donde se intercala entre el cretáceo, el numulítico y el trias, á causa de las grandes dislocaciones que sufrieron por esta parte todos los terrenos. Con frecuencia se observan cambios repentinos en la direccion de los estratos lacustres, que de O.N.O. á E.S.E. pasan al rumbo N.N.E. á S.S.O., con inclinacion variable, en pocos sitios mayor que los 45°.

Claramente se muestra á orillas del Guatizalema la discordancia del eoceno lacustre con el trias, el cretáceo y el numulítico por un lado, y por otro con el mioceno, en la Almunia del Romeral, donde sus capas se dirigen O. 15° N. á E. 15° S. bastante inclinadas al S.; y junto al mismo rio se presenta algunos kilómetros al N. enclavado en formaciones más antiguas, limitado por dos fallas como en los Mallos de Riglos.

En el Piperé, en la hondonada de San Cosme y en las gargantas de Favara, el conglomerado del Oroel constituye los sorprendentes tajos y quebradas con que pintorescamente remata la sierra de Guara, cuyas faldas meridionales rodea, mostrándose tambien en Santa Cilia y Bastáras, entre Yaso y Morrano, y en las márgenes del Alcanadre hasta la sierra de los Juncos. Al N. de Rodellar se dibujan en él los maravillosos cortes del barranco Fondo, de que hablamos en la

primera parte de la Memoria; y tanto por las especiales y variadas condiciones de su composicion como por intercalarse entre él varios lechos irregulares y lentejones más ó ménos delgados de margas arenosas, se desagrega y denuda con el trascurso del tiempo, de tal manera, que resultan ventanajes, puentes, ciudadelas, torres, agujas y pirámides cual si hubieran sido esculpidos por la mano del hombre.

Ménos aparente se exhibe el conglomerado á lo largo de las sierras de Sevil y de Alquézar; pero de nuevo se señala con acentuado relieve en las orillas del Vero y, en parte cubierto por el mioceno ó confundido con el resto del eoceno, desaparece en las sierras de Hoz y de Salinas y adquiere nuevo desarrollo en las orillas del Cinca. Entre el Grado y Nuestra Señora de Torre-Ciudad rodea al cretáceo y numulítico con bancos tan escasamente cubiertos de tierra vegetal, que á grandes distancias muestran por su desnudez la facies especial que le caracteriza; y entre las sierras de Volturina y Olvena, á la izquierda del citado rio, hace una inflexion que por un lado toca en el cerro de San Roque, á corta distancia al S. de la Puebla de Castro, y por otro rodea en parte los estrechos del Ésera, junto á la presa del Canal. Un poco más al S., en los derrames occidentales de Buñero, alrededor de Estadilla, se extienden los mismos bancos de conglomerado, que cubren gran parte del cretáceo superior, se esparcen en las hondas cañadas dirigidas hácia Alins y pierden gradualmente su importancia hasta que desaparecen. Muéstranse de nuevo en San Quilez, cuyas faldas occidentales ocupan en parte, y con los otros conglomerados de esta formacion se descubre al S. del Monsech en Fet y en Finestras.

Descrito ya, tal vez con demasiados detalles, este conglomerado del Oroel, llegado es el momento de tratar de la masa general que constituye la casi totalidad del eoceno lacustre del Alto Aragon, representado por las demas capas y rocas.

Los cortes números 5 al 7 de la lámina 2.^a muestran la correspondencia y paridad de esta formacion á través de la cuenca del Gállego. A Poniente de este rio se desarrolla en los términos de Martes, Baylo, Alastuey, Larué, Arbués, Botaya, Bernués, Orna, Rapun,

Arto, Latre, Binué, Ara, Javierrelatre, Anzánigo, Yéste, Triste, Cenuero, Ena, Osia, Santa Maria de la Peña, Villalengua y Las Párdinas ⁽¹⁾ situadas á uno y otro lado del Asabon.

Por regla general se componen de la alternacion, varias veces repetida, de conglomerados más oscuros que los del Oroel, de maciños ó calizas arcillo-sabulosas y de margas de colores abigarrados, con algunos lechos delgados de caliza silicea muy compacta. Esta última, entre Martes y Luesia (Zaragoza), en Pié de Mulo y en la Pedrera de Osia, es de color negro ó gris oscuro y celulosa ó cavernosa, con impresiones de melanias, cuyos moldes han desaparecido completamente.

Siguiendo la carretera de Jaca á Huesca se encuentran los maciños y margas abigarradas en la subida al Oroel, si bien por corto trecho y con tan débil espesor en sus estratos, algo trastornados, que dejan al descubierto las margas numulíticas en los barrancos que median entre Atarés y Bernués. A ello contribuye la falla señalada en el corte núm. 7, y cuya produccion causó tambien dislocaciones enérgicas en el eoceno lacustre, cuyos estratos se retuercen y levantan con buzamientos opuestos en los kilómetros 469 y 470, mostrando los conglomerados alternantes con margas abigarradas. Estas, con delgados lechos interpuestos de calizas arcillosas, blanquecinas y agri-sadas, se tienden cada vez más entre los kilómetros 463 y 457 hasta ponerse horizontales, no sin varias ondulaciones, segun las cuales las capas inclinan 50° en la Venta del Sapo, 65 en los kilómetros 452 y 453 y 15° en Anzánigo y Osia.

Separa el rio Basa de la faja central otra pequeña que avanza entre el Gállego y el Ara, desde Oturia y los puertos de Santa Orosia á la Peña de Canciás (cortes números 5 y 6), dejando intermedia la numulítica ya descrita; al N. de la cual, en dichas montañas, se presentan las capas lacustres poco levantadas, con fuertes escarpas en los costados de los montes, arqueadas suavemente por un cambio de buzamiento y con señales de fósiles (*Melanopsis*?) en las calizas de co-

(1) *Párdina* equivale en Aragon á cortijo ó casa de labor aislada.

lores claros, que alternan repetidas veces con margas abigarradas sabulosas, conglomerados y molasas.

Al S. de dicha faja numulítica y á lo largo del cordón montañoso que separa el valle de Basa del de Sarrablo, las capas del eógeno lacustre se levantan con fuerte inclinación, tanto entre el puente Sabiñánigo y el barranco Rapun, como 2 kilómetros al N. del Mesón de Gilluén; pero no tardan aquellas en tenderse gradualmente y constituir la inflexión indicada en los cortes. Fósiles mejor conservados que los de Canciás se encuentra al S.E. de Secorun, en el paraje que llaman Alto de Patiello, correspondiendo todos á una *Melania* muy parecida á las *M. Cuvieri*, Desh., y *M. Escheri*, Merian.

Tanto en las orillas del Guarga, en la bajada de Laguarda á Secorun, como en la pardina de Trillo, entre Aineto y San Urbez, encierran las margas abigarradas algunos lechos de lignito, que varias veces fueron objeto de investigaciones mineras, infructuosas á causa de su reducido espesor, que pocas veces llega á 10 centímetros.

Estrechado gradualmente por el numulítico se prolonga el eoceno lacustre por Bara, Otín, Matidero, Torrelluela, Montalbán, Letosa, Bagüeste, Las Bellostas y Pueyo Morcat, hasta el extremo N. de la sierra de Barced; dirigiéndose sus estratos de N.E. á S.O. é inclinando tan sólo de 15° á 20° N.O. á causa de los trastornos que desviaron la faja eocena hácia las márgenes del Vero.

Queda al N. de ella, como prueba de su mayor desarrollo superficial, antes que las dislocaciones y denudaciones la hubieran reducido, un islote pequeño que descuella entre el numulítico en el agudo cerro de Santa María de Buil, y se distingue á largo trecho por el contraste que hace, con las margas azules numulíticas, el color rojizo de sus molasas, margas y conglomerados alternantes.

La distinción de las rocas que componen esta formación y el deslinde de su faja se hacen cada vez más confusos entre la región alta del Vero y las orillas del Cinca; y estrechándose aquella, acaba por tocar el mioceno á Levante de la sierra de Naval. Todavía en ésta y en la de Suelves continúa la alternación de las diferentes rocas que la constituyen; y el corte núm. 4 manifiesta en San Benito el orden con

que se suceden los estratos, predominando en la parte superior los conglomerados, que forman el tránsito gradual á los depósitos eocenos esparcidos entre el Cinca y el Noguera Ribagorzana. En Fontiñan y Hospitalet alternan las margas abigarradas con arcillas cuarzosas, molasas y calizas blanquecinas, presentándose en estas últimas fragmentos de fósiles correspondientes á los géneros *Melanopsis*, *Cyclostoma* y *Planorbis*, de los cuales se ven también indicios en cuatro capas de 0,20 metros de espesor que se encuentran subiendo de la Mata á San Benito.

Entre éste y Naval se prolongan los conglomerados, que alternan repetidas veces con las otras rocas ya citadas, permitiendo ver los desmontes de la carretera entre Naval y Escanilla crecido número de fallas y hundimientos de las capas que les cortan en porciones muy pequeñas con inclinaciones y buzamientos diversos, como indica la fig. 11.

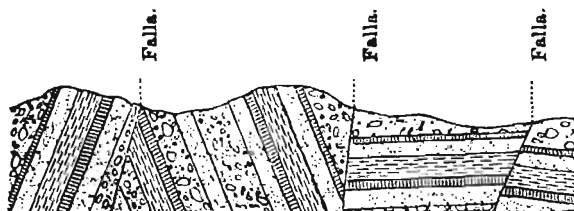


Fig. 11.

Además de estas fallas es frecuente la disminución ó el aumento repentino en el espesor de algunos bancos, que á veces se presentan como lentriones irregulares, ó se entrecruzan caprichosamente, según se representa en la fig. 12.



Fig. 12.

Todo ello prueba cuán tumultuosa fué la sedimentación de una parte de los bancos eocenos, como si en la conclusión de este periodo,

ó tal vez durante todo él, hubieran sido más frecuentes las sacudidas que la corteza terrestre sufrió en las vertientes meridionales de los Pirineos.

Desde los montes de Naval continúan aquellos por la Paul y Monte Arnedo, donde se intercalan algunos lechos insignificantes de lignito, y continúan hacia el S.E. por Solanilla y Mipanas hasta tocar las márgenes del Cinca.

Entre éste y el Ésera ocupa la formacion eocena la casi totalidad de los términos de Puidecinca, Secastilla, Volturina, Puebla de Castro y Graus, descollando á grande altura en la sierra de San Martin, que domina ambos rios, frente á la desembocadura del Isábena; y á la izquierda de éste se esparce irregularmente entre las fajas de las otras ya descritas, en capas horizontales ó poco inclinadas.

La masa principal del eoceno lacustre continúa por las sierras de Capella, Laguarre, Lascuarre y Luzás, rodeando al Monsech en los términos de Tolva, Viacamp y Lliterá, y tocando al Noguera Ribagorzana entre Pont de Montañana y Chiriveta. Los cortes núms. 1 y 2 muestran la repetida alternacion de conglomerados, margas y calizas, que en algunos sitios, tales como en la Cogulla de Capella, se hacen carbonosas y encierran lechos de lignito, no siendo raro que contengan algunas especies fósiles de los géneros *Planorbis* y *Lymnaea*. Los estratos, generalmente poco inclinados, se levantan mucho junto á Tolva; pero entre esta villa y Viacamp decrece su inclinacion, que es al S.O., y se presentan casi horizontales al otro lado de Videllas y en las hondonadas de la Torre de Baró y Lliterá. Por todos estos parajes alternan repetidas veces los conglomerados con calizas arcillosas de aspecto brechoide, caliza silicea compacta, margas abigarradas y molasas más ó ménos deleznales amarillentas. En estas últimas encontraron de Verneuil y de Keyserling (y despues recogimos nosotros) restos fósiles de una palmera semejante al *Palmacites lamanoensis*, Brong, con cuyo motivo dicen estos autores: «Sobre las areniscas hay una caliza blanquecina con algunas *Limneas* y un *Planorbis* parecido al *P. Castrensis*. Quizás estos fósiles marquen el horizonte de las areniscas eocenas de la vertiente francesa, análogo al de las calizas

de *Planorbis* y *Limneas* de Mirauda de Elbro, anteriores al mioceno» (1).

Esta respetable opinion es de mucho interes en el deslinde preciso de las dos formaciones lacustres de esta provincia que, si aparecen perfectamente distinguibles entre el Gállego y el Cinca, necesitan puntos fijos de referencia entre el último rio y el Noguera, donde los fósiles citados tienen bastante parecido con otros miocenos del partido judicial de Fraga, y las calizas en que unos y otros se presentan son tambien muy semejantes. Ademas de esto la alternacion con margas de colores y sobre todo con los conglomerados, y las condiciones estratigráficas y orográficas con que se ofrece, contribuyen á establecer la separacion que es debida.

La caliza con *Planorbis* de Viacamp se prolonga por el N. á la Torre de Baró y Lliterá, mostrándose en cinco ó seis bancos, de 30 á 40 centímetros de espesor cada uno, entre los otros de margas y conglomerados, limitándolos el numulítico en el barranco de las Pereras, y llegando hasta Chiriveta en la linea del Noguera, donde las molasas y los conglomerados se refunden á veces en bancos de pudingas compuestas de guijo menudo. Al rodear por el O. el Monsech aumenta gradualmente su inclinacion, se intercala entre algunas de sus crestas senonenses y se extiende, sobre todo, desde las Casas de la Cerulla y los Mases de Caserras hasta el rio Cagigar.

Este último marca la almeacion de un ramal del eoceno que, procedente de Benabarre por N. y S. de esta villa, rodea los isleos cretáceos y numulíticos ya descritos, y se empalma á Levante de Torres del Obispo con el ramal que desde Graus y Barasona se dirige hácia San Quilez.

En el corte núm. 2 puede verse representada la sucesiva intercalacion del eoceno lacustre, desde Benabarre hasta cerca de Peralta de la Sal, interrumpiendo en varios sitios la continuidad de depósitos más antiguos. Predominan los conglomerados y areniscas bastas, algunas tabulares, de colores rojizo y parduzco, que se muestran principalmente á mitad de camino de ambas poblaciones y enderredor de

(1) *Bull. Soc. géol. de France*. 2.^a serie, t. 47. pág. 347.

los mases Nou y de Nicolau, prolongándose al E.S.E. entre Gabasa y Castillo de Plá.

La correspondencia de las fajas eocenas cruzadas por este corte se muestra en el núm. 1 en Fet, Finestras y Baldellou. Las capas de Benabarre, torcidas al S. de Tolva, con la direccion anormal de N. á S., inclinando 25° N., rodean al Monserch en Caladrones, y se extienden á Fet y Finestras, edificados sobre bancos de conglomerado; el brazo ó ramal del S.O., que llega hasta San Quilez, conserva algunos estratos á Poniente de Camporrells, prolongándose otros hácia Nachá, y termina en el fondo del vallejo de Baldellou en una estrecha faja dirigida hácia el Noguera.

Para terminar lo referente á esta formacion diremos cuatro palabras de los manchones que señalamos en nuestro Mapa en bosquejo, situados al N. de la faja principal, entre el Cinca y el Noguera Ribagorzana.

Existe uno entre Palo y Trillo, compuesto tambien de conglomerados alternantes con margas arenosas, algunas de las cuales pasan á calizas, y otras, por el contrario, á arcillas calcáreas. Entre ellas se han encontrado lechos de lignito de tan pequeña importancia como los ya mencionados, y toda la formacion se presenta discordante con el triás. Otros varios manchones, casi totalmente compuestos de conglomerados, que de Verneuil y Keyserling señalaron en su corte del Ésera y nosotros trasladamos en el núm. 5 de la Lám. 2.^a, coronan los montes que rodean este rio en la sierra de Caballera y entre Murillo y San Quilez. Encuéntrase otro en la sierra de Güel y otros dos se hallan á la izquierda del Isábena, en Bonansa y Serraduy, constituidos tambien casi del todo por los conglomerados.

El manchon de Serraduy (corte núm. 2) ocupa casi toda la sierra de su nombre, que se prolonga irregularmente hácia Aren, por San Estéban del Mall, forma al S. de Iscles una ligera inflexion y llega hasta cerca de Soperun, rodeando en su comienzo la ribera de Cornudella en capas ligeramente onduladas, discordantes con las calizas cretáceas y numulíticas, y cortadas repentinamente en las altas escarpas del Coll del Vent. Entre los gruesos bancos de conglomerado

de este manchon se intercalan delgados lechos de margas de color uniforme, ya rojizo, ya amarillento, pocas veces abigarradas, y algunas molasas de grano basto, rojo-parduzcas.

El manchon de las Tosas de Bonansa se desarrolla en contornos muy irreglares por encima de los terrenos anteriores, teniendo por la parte E. los siguientes limites: Apóyase sobre el jurásico de Miravel, llegando á ménos de un kilómetro del Noguera, frente á Pont de Suert, cerca de Castarlet; domina la ribera del Nogales, abierta en su extremo en el trias; hace entrante en la ribera de Serís, ocupada en su fondo por el trias tambien; sube por Buirá y la Torre al Tosal Gros, que domina la hondonada de Santorens y Betesa; se aproxima al Noguera en la subida de Pont Nou á Santorens, y dando la vuelta por las caídas de dicho Tosal Gros, al N.O. de la Casa de Pallás, ocupa las cañadas que enlazan las Tosas de Bonansa y la sierra de Serraduy, con cuyo manchon se enlaza al S. de Ubis.

La mayor parte de los cantos que componen el conglomerado que casi exclusivamente lo constituye son de caliza cretacea, y se encuentran tambien fragmentos de arenisca roja y del conglomerado del trias; pero faltan completamente los cantos de granito, lo que nos hace sospechar que este es posterior al eoceno lacustre, circunstancia que anotamos en este sitio por la razon de que el isleo de las Tosas de Bonansa es el más inmediato al terreno granítico de los Pirineos aragoneses.

MIOCENO.

Ninguna formacion de la provincia de Huesca se extiende en una superlicie tan considerable como la miocena lacustre, puesto que á ella corresponde casi toda la Tierra Llana; y sin embargo, es la que más brevemente puede quedar descrita: tan sencilla es la composicion de sus estratos y tan pocas circunstancias presenta dignas de ser notadas.

Desde Agüero á Riglos está en contacto con el eoceno lacustre, que se levanta á mayores alturas; al N. de Santa Engracia y Loarre, toca los yesos y calizas del trias; continúa al pié del Gratal, y á corta

distancia al N. de Nueno se halla tambien en contacto con el sistema triásico, interponiéndose de nuevo el conglomerado eoceno á uno y otro lado del Flúmen.

En capas ligeramente inclinadas al S. se muestra separado del trias, á un kilómetro al N. de Barluenga; pero de nuevo cubre el eoceno lacustre en las orillas del Guatizalema, con una ligera inclinacion meridional, que continúa entre Coscullano y San Cosme. Avanza al Norte en los términos de Aguas y Panzano; le interrumpen de nuevo el numulítico y el eoceno lacustre en los de Santa Cilia, Bástaras, Morrano y Yaso, y otra vez más se acerca á la Cordillera central, al pié de las sierras de Sevil, Alquézar, Colungo y Hoz de Salinas, rodeando el sistema triásico en Naval, entre Coscojuela y el Grado. Las formaciones eocenas y las de la série secundaria que dominan la izquierda del Cinca, desvian al S. la linea limite, que continúa al pié de la Cordillera Central hasta las márgenes del Noguera, por los términos de Estadilla, Fonz, Alins, Calasanz, Peralta de la Sal, Gabasa, Zurita, Nachá, Baells y Castillonroy, penetrando en Cataluña entre la Casa de Lérida y Alfarrás.

Constituyen la base del mioceno conglomerados compuestos de cantos de cuarzo unidos por un cemento arcilloso rojizo, que se encuentra por regla general en el extremo N. de la formacion, al pié de las sierras; pero unas veces su tránsito á la molasa, otras su inmediata sobreposicion á los conglomerados eocenos, y tambien la circunstancia de cubrirlo en ciertos sitios un diluvium de aspecto parecido, hacen poco clara su distincion. Sin embargo, al S. de los Mallos de Riglos se ven ligeramente inclinadas al S.O. las capas de conglomerados miocenos, sirviendo de límite á este sistema en los términos arriba mencionados y distinguiéndose de los conglomerados eocenos por el color más rojizo de su cemento, en el cual no es raro encontrar algunas vetas de yeso blanco fibroso. En condiciones parecidas se encuentra esta formacion en los términos de Panzano, Labata, Aguas y Morrano, inclinándose las capas hasta 25° en las orillas del Hormiga y del Calcon.

Hicimos notar en el eoceno la trastornada disposicion de sus es-

tratos á la izquierda del Cinca; y como si en la proximidad de este rio hubieran tenido lugar las mayores dislocaciones, aparece el mioceno en el Somontano de Barbastro cual si fuera el resultado de tumultuosos depósitos en las orillas del antiguo lago terciario de la cuenca del Ebro. Así se ven en torno de Costean, Cregenzan, Montesa y otros pueblos, hasta las márgenes del Vero; en Salas, Huertas, Pozan, Coscojuela y Barbastro los bancos de margas arcillosas, rojas y amarillentas, y las molasas y margas sabulosas, entremezclados confusamente con otros, poco ó nada reglados, de pudingas compuestas de guijo menudo, de colores entre gris claro y amarillento. La fig. 12, con que anteriormente representamos la disposicion de algunos lechos eocenos, puede tambien servir para indicar lo que en las capas miocenas se efectúa, y tambien hay ejemplos cerca de Tamarite, Albelda y otros puntos de la Litera. Entre el Pueyo y Castillazuelo los mismos bancos de conglomerados de Cregenzan y Costean han sido fuertemente levantados con las molasas por la faja de yesos, de que más adelante hablaremos. Otro tanto sucede al N. de Peralta de la Sal, donde alternan, con arcillas rojas y margas arenosas, amarillentas y grises, capas de molasas que contienen fucoides indeterminables específicamente, y se prolongan al O. hacia Calasanz. Las señales de esta sedimentacion tumultuosa continúan entre Peralta y Alcampel, sobre todo en el término de Cuatrocores, donde los conglomerados y molasas, por la variable proporcion de cantos y de guijo embutidos en ella, modifican los caracteres petrográficos de una misma capa, contribuyendo á la confusion con que se presentan los irregulares manchones aluviales de los barrancos que rodean el cerro de la Virgen de la Mora, á la izquierda del Sosa.

La casi totalidad de la Tierra Llana está constituida por la íntima alternacion, pues que á veces sus bancos se refunden y entremezclan con variable espesor, de molasas y margas arenosas. Varían poco las molasas en su composicion y aspecto, y si bien no escasean las variedades compactas bastante resistentes que se prestan bien á la labra, son, por regla general, muy deleznales, pues entrando en su composicion la arena cuarzosa cimentada por margas, en éstas la pro-

porcion de arcilla y caliza varia notablemente hasta en una misma capa, y en aquellas el grano es con frecuencia bastante grueso, pasando á una pudinga, como sucede en los cerros de Castejon del Puente. Sus colores son gris amarillento, gris rojizo y gris parduzco, á veces con un ligero tinte verdoso, y en alguno que otro paraje blanquecino ó ceniciento.

Existiendo toda suerte de tránsitos entre las molasas y margas sabulosas, solo su mayor ó menor compacidad guiara para distinguir las, pues casi siempre son unas y otras de los mismos colores que tan sombrío hacen el suelo de la Tierra Llana. En muchos sitios las margas se hacen abigarradas; pasan algunos lechos, casi siempre delgados, á arcillas rojas calcaríferas ó margas sabulosas de color amarillento claro, y así se observa en las escarpas que rodean al Cinca, entre Monzon y Fraga, en las sierras de Ontiñena y Alcubierre y en otros puntos que sería prolijo enumerar. Resulta de ese modo una disposicion fajeada de colores tan abigarrados como la que se observa en las Ripas de Alcolea y de Ballovar.

Entre las margas se interponen, en capas que raras veces tienen más de 40 centímetros, calizas generalmente algo arcillosas, silíceas ó carbonosas, blanquecinas ó grises, de fractura concóidea, muy compactas, por excepcion cavernosas, que contienen algunos fósiles correspondientes á los géneros *Limnæa*, *Planorbis*, *Helix* y *Paludina*, siempre al estado de moldes.

Hay respecto á las calizas y margas abigarradas una circunstancia que viene á comprobar lo expuesto anteriormente respecto á las pudingas del Somontano de Barbastro, y nos sirve para apreciar el verdadero espesor de este sistema. Aquellas rocas van predominando á medida que desde el paralelo de Huesca nos acercamos á las orillas del Ebro, es decir, á medida que del límite septentrional del antiguo lago, cuyo eje mayor sigue hoy el Ebro, nos acercamos á su centro. Se observan por el S.O. débiles muestras de caliza lacustre en Almuédvar y Gurrea de Gállego, y sus capas aumentan en extension hácia la sierra de Alcubierre; por la línea del Cinca tienen también más importancia, entre Binefar y la Granja de Escarpe, á medida que se ca-

mina hácia el S., de donde puede sacarse una consecuencia relacionada con el espesor del sistema y manera de haberse formado, no en lechos completamente horizontales, sino acomodados á un fondo cóncavo, en el cual se depositaron sucesivamente las pudingas, molasas y margas arenosas; despues las molasas ménos bastas y margas, con algunos lechos arcillosos; y como remate las margas y molasas más finas y las amarillas y calizas silíceas. Por débiles que hayan sido los efectos de la denudacion entre el Elbro y el Somontano, se reducen las últimas progresivamente hasta ocupar sólo el centro del depósito lacustre.

Por el S.E., entre Binefar y Esplús, aparece la caliza compacta, resquebrajosa, ya azulada oscura, ya blanquecina, con moldes de gasterópodos, en lechos delgados, que corta el Cinca en las Ripas de Alcolea y se desarrollan con mayor número y espesor siguiendo hácia la Granja de Escarpe, donde abundan las mismas especies fósiles, correspondientes á los géneros *Helix*, *Planorbis*, *Lymnaea* y *Paludina*.

Hallándose por regla general en bancos horizontales, las molasas y margas miocenas fueron levantadas y dislocadas á consecuencia de emanaciones sulfurosas, que convirtiendo en yeso una gran parte de aquellas, aparecen dispuestas con bastante regularidad en zonas largas y estrechas. La zona más considerable es la que, con una longitud de 60 kilómetros próximamente y un ancho variable de 2 á 4, se extiende desde Azlor hasta más allá de Albelda: sigue los términos de Azara y Peraltilla; de aquí, por bajo del Santuario de Nuestra Señora del Pueyo, pasa entre Permisan y Barbastro; se prolonga despues por los áridos y desiertos barraucos de Valpregon y La Paul, al N. de Castejon del Puente, y entre la barca de Fonz y la desembocadura del Vero cruza el Cinca en Cofita, aumentando su ancho hasta tener 4 kilómetros; continúa por el E. á la Almunia de San Juan y San Estéban de Litera; deja á corta distancia al N. á Pelegrinon y Rocafort; extiéndese entre Alcampel y Tamarite; pasa en seguida al N. de Albelda y penetra en Alfarrás (Cataluña) al S. de Castillonroy. Esta faja se destaca á grandes distancias del fondo oscuro del resto de las llanuras, tanto por su color blanquecino, cuanto por su aridez casi

completa; y á uno y otro lado de ella las molasas afectan diversas inclinaciones en una anchura variable de 50 á 200 metros, formando cerros y lomas recortados y crestones puuntiagudos ó dentellados de poca elevacion, tales como las Hacinas de Azlor, de Fornillos y Permisan, los montes del Rebullon y las serrezuelas de Almunia de San Juan, San Estéban, Tamarite y Albelda. Casi por todas partes los bancos yesosos se pliegan repetidas veces; pero en conjunto la direccion de la zona coincide próximamente con la que tienen las capas de molasa que la limitan, cuyo promedio no es posible señalar. A juzgar por las direcciones anotadas resulta el hecho curioso de hallarse más arrumbadas hácia el N. las capas del extremo occidental y más hácia el E. las situadas á Levante. Así, entre Azara y Azlor, inclinando 40° al O., se dirigen N. 5° O.; en Peraltila la direccion y la inclinacion son respectivamente N. 10° O. y 50° ; más adelante, en la cantera de Valdestaños, son N. 25° O. y 70° respectivamente; en Permisan, N. 45° O. y 25° , y en la desembocadura del Vero, O. 38° N. y 75° S.S.O. Al otro lado del Cinca se dirigen los bancos de N.O. á S.E.; en Tamarite de Litera O. 28° N., y en Albelda O. 55° N., con fuerte inclinacion.

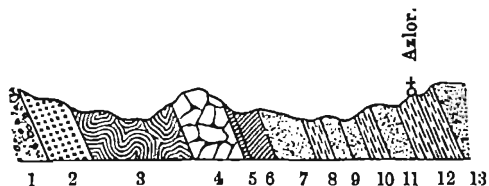


Fig. 13.

1. Conglomerado calizo-arcilloso, con granos de cuarzo. 2. Arenisca de grano grueso.
3. Arcillas yesosas. 4. Molasas grietadas en diversos sentidos. 5. Arcillas calcáreas.
6. Margas compactas. 7, 9, 11, 13. Molasas. 8, 10, 12. Margas sabulosas.

El yeso es de muy diferentes caractéres: se encuentra laminar y sacarino; abundan más el fibroso y el compacto, siendo frecuente que al gris, rojizo y azulado atraviesen vetas de 2 á 4 centímetros de espesor del yeso blanco. Como es natural, en todos los pueblos situados en esta zona existen canteras de tan valioso material y sería inútil enumerarlas detalladamente. En Azlor se explotan desde muy

antiguo las conocidas con los nombres de La Guardia y La Chasa, expendiéndose grandes cantidades á varios pueblos de la comarca.

La disposicion de los estratos de este punto extremo de la faja yesosa está indicada en la fig. 13.

En Pelegrinon, Rocafort, Castillonroy y otros puntos se han recogido varios nódulos de yeso alabastrino con el fin de labrarlos para objetos de adorno. La marga yesosa es de muy fácil labra; pero bastante resistente en cuanto pierde su agua de cantera, se utiliza para las construcciones en algunos lugares, con preferencia á las molasas que la acompañan.

Derivadas de la anterior, ó íntimamente relacionadas con ellas, se extienden otras fajas de margas yesosas como la que, con 200 metros de anchura, se interpone entre los cerros numulíticos del Pueyo y La Guardia, al O. de Barbastro. Otra más importante se prolonga al N. de Peralta de la Sal, en direccion á Castillonroy y la Casa de Lérida, al pié de San Salvador, en parte cubierta por aluviones y masas diluviales.

Los cortes 1 al 4 de la lámina 2.^a muestran la disposicion de los bancos miocenos, levantados simétricamente á uno y otro lado de la faja yesosa, que en ciertos sitios envuelve algunos de aquellos como si hubieran sido arrancados de la masa general. Así se ve entre Castejon del Puente y la barca de Barbastro y en San Estéban de Litera.

Intercalado en lechos muy delgados, horizontales ó ligeramente ondulados, entre margas y molasas, se presenta tambien el yeso blanco y fibroso, á veces con tal abundancia, que se explota ó ha explotado en grande escala. Tardienta viene á ser el centro de una comarca donde más abunda, esparciéndose sus bancos en todas direcciones. Algunos se ven en los desmontes de la línea férrea en direccion á la capital, á Grañen y á Almudévar, donde hay bancos hasta de un metro de espesor; y se prolongan hasta las orillas del Gállego en Gurrea, donde se intercalan entre margas grises, en costras delgadas de lustre perlado y color blanquecino.

Otra faja de yeso existe en las vertientes meridionales de la sierra de Alcubierre, hácia Farlete y Perdiguera (Zaragoza): rodea por

el S. el cerro de San Caprasio y no se encuentra en ella circunstancia digna de mencion.

Tambien se halla yeso blanco fibroso en venillas y lechos delgados, entre las margas rojas muy arcillosas de los confines del mioceno con las formaciones más antiguas de las vertientes meridionales de la Cordillera Central, en Ayerbe, Bolea, Nueno, Labata, Ponzano, San Julian, Morrano, etc.; y todavía al E. de Fraga se entrecruzan vetillas irregulares en las molasas y margas del cerro de la Concepcion.

Fuera del yeso, pocas sustancias minerales dignas de ser citadas se encuentran en el mioceno de la provincia. En la capital, Bandaliés, Barbastro, Tamarite, Monzon, Fraga y algunos otros sitios, se aprovechan para la alfareria las delgadas capas de arcilla roja calcarifera. Al S.E. de San Roman, alternando con algunos lechos de caliza silicea-arcillosa, de color gris claro en su exterior y parduzca en la fractura fresca, con fósiles mal conservados (*paludinas* y *planorbis*), se hallan otros de una arcilla margosa blanquecina, varias veces empleada como tierra de batan.

En el cerro de San Simon, junto á Fraga y otros puntos, existen nódulos de pederhal en abundancia, que en manera alguna se aprovechan.

Son tan frecuentes las eflorescencias de salitre en las molasas, que raro es el término de la Tierra Llana donde no haya indicios, y al cabo de cierto tiempo de sequia se blanquea la superficie de aquella en cutículas más ó ménos delgadas. Contribuyen poderosamente á la desagregacion de las rocas y al empobrecimiento de su suelo, cuya vegetacion ahogan en varios parajes casi por completo; pero no se presentan en ningun punto en cantidad suficiente para que se haya tratado de explotarlo.

Terminaremos haciendo mencion de algunos yacimientos cupríferos del mioceno. A un kilómetro al E. de la Almunia del Romeral, en el barranco de la Cuasta, obsérvanse varias cuevas y galerías tortuosas, abiertas con objeto de extraer mineral de cobre. Carbonatos de este metal impregnan, efectivamente, la molasa de ese punto, y era natural llamase la atencion en varias épocas por el color verdoso claro

con que se presenta. Hay quien supone, tambien, que varios nódulos de color gris, que en aquellos vienen enclavados, contienen cierta proporcion de plata; pero aún concediendo que así sea, es tal la pequeñez y pobreza del criadero, que lo consideramos sin valor alguno. A orillas del Guatizalema se han explorado otros en el mismo término, y tambien entre Labata y San Roman, junto al rio Calcon, poco ántes de unirse al Horniga y entre San Roman y Bierge en el sitio llamado *Plano Hospital*.

TERRENO CUATERNARIO.

Pocas palabras vamos á decir respecto al terreno cuaternario de la provincia; pues ni en su composicion, ni en su espesor, ni en su repartimiento hay circunstancias que exijan prolijas descripciones.

En la region pirenáica son de notar, en primer término, algunos efectos de la época glacial, ya por morenas y *cantaleras*, ya por acumulaciones de cantos y peñascos voluminosos en la parte inferior de los valles, á niveles diversos sobre su fondo. Algunas de estas formaciones son muy recientes; pero las manchas extensas deben corresponder á épocas más remotas que la actual, probablemente á aquellas en que los heleros de los Pirineos tenían mayor desarrollo que en nuestros dias. Son notables principalmente los mantos diluviales que se encuentran cerca del Ésera, en la primera parte de su corriente; y entre sus principales depósitos citaremos el que existe en el Hospital de Benasque, donde en una longitud de más de un kilómetro, con una anchura de 250 metros, se ven esparcidos peñascos de granito muy voluminosos.

Otros muchos ejemplos pudieran citarse; pero mientras no se hagan estudios minuciosos de los heleros, poco interes tendrian los datos aislados de formaciones parecidas que se encuentran en el vallejo de Estós y en Añes-Cruces, al pié de Lardana, en el Servillonar de Broto, en varios sitios del valle de Bielsa, etc.

Bastante apartados de la zona actual, en que ejercen su accion los heleros y manchas de nieve de los Pirineos, se observan acumulaciones de cantos voluminosos en diferentes parajes, entre los cuales son de notar los enormes peñascos de granito esparcidos en las vertientes de los montes que rodean á Bisaurri y Renanue; los que se hallan más al S. en el barranco de Gabás, á una altura que varia entre 100 y 150

metros sobre el nivel del Ésera, en los congostos del Run; y por último, los cantos, también graníticos, de tamaños diferentes, algunos de más de 20 metros cúbicos que, á la izquierda del barranco de Yésero, alcanzan todavía mayor altura con relacion á la del Gállego, en Oros y Gabin.

El tamaño de esos cantos confusa y desigualmente esparcidos, lo poco redondeados que aparecen, y sobre todo la gran distancia á que se encuentran de las manchas graníticas más inmediatas, son circunstancias suficientes para atribuir su actual situacion al transporte efectuado por las masas de hielo en las épocas glaciales, y de estas últimas son vestigios también los cantos de conglomerado rojo del trias, esparcidos en ondas paralelas en lo alto de la sierra de Serraduy, sobre los conglomerados lacustres que coronan sus cumbres.

Pasando á tratar, siquiera sea brevemente, de otros depósitos diluviales arrastrados ó formados por las aguas á mayores distancias, observaremos que existen algunos manchones cuaternarios en la region subpirenaica. Cubren irregularmente el numulítico algunas manchas, entre 60 y 80 metros más altas que el rio Ara en la ribera de Fiscal, y se componen de conglomerados de cantos gruesos, enclavados en tierras rojas. En la desembocadura del Ara se extiende en más de dos kilómetros cuadrados otro parecido, en que abundan, además de los cantos de caliza, otros gruesos de ofitona, pórfido, granito y arenisca roja, que se prolonga al otro lado del Cinca por bajo de los aluviones de Banaston. La naturaleza de su cemento, idéntico al de otros manchones diluviales, esparcidos á grandes distancias de los rios, nos hacen señalarlo en este capítulo.

Por ambos lados del Cinca coronan las mesetas y lomas de margas numulíticas varios cordones de aluviones antiguos, hasta 50 metros sobre el nivel del rio, que se distinguen de aquellas por el color rojizo de las tierras que le componen. Entre ellos citaremos los manchones que hay entre Ainsa y Plampalacios, cortados por los desmontes de la carretera de Boltaña, y el que cubre al N. de Palo, en la ermita de Bruis, las margas azules de la Fueva.

A expensas de las rocas que componen las crestas de la Cordillera

Central se hallan esparcidos varios manchones diluviales por la Tierra Llana, que es donde más abundan. En la parte occidental de ella, dependiente de la cuenca del Gállego, se hallan varios que aproximadamente señalamos en nuestro mapa en bosquejo. El principal se extiende por las dilatadas llanuras de Gurrea de Gállego y Alcalá de Gurrea; comienza al O. de Montmesa y avanza á Poniente hácia Marracos (Zaragoza), prolongándose á Levante hasta la mitad del camino entre Gurrea y Alnudévar. Se compone de tierras arcillo-sabulosas, en las que abundan cantos de rocas de diversas formaciones, constituyendo aglomerados que, aumentando la consistencia y la dureza de su cimento, pasan á conglomerados de 2 á 5 metros de espesor únicamente; pues un rio tan insignificante como el Soton pone al descubierto al mioceno en casi todo su cauce.

Al pié de las sierras de Loarre, Gratal, Santa Olaria y Guara, se extienden otros varios manchones: uno que rodea á los Corrales y se prolonga hasta cerca de Ayerbe, otro alrededor de los llanos de Bolea, que se observa en el Carrascal de Castejon, es cortado por la carretera de Huesca á Francia, entre la capital y Alerre, y se compone de conglomerados de caliza, ya en cantos redondos, ya en trozos angulosos cimentados por una arcilla roja y cubiertos en parte por tierras margosas recientes; otro se encuentra á la derecha del Isuela, en los términos de Yéqueda y Chimillas, descansando sobre él lechos delgados de aluviones formados de almendrilla y tierras arcillo-arenáceas, que por ambas orillas del rio se encuentran hasta cerca de Huesca.

Señalamos en el Somontano algunos otros. Fornillos se halla edificado sobre un lecho parduzco diluvial que cubre, con un espesor de 4 metros, á lo sumo, el mioceno de las márgenes del Flumen, 60 metros más hajas que dicho pueblo; su composicion es idéntica á la de los manchones anteriores, y el mismo depósito se prolonga al otro lado del rio, con mayor superficie, en la extensa llanura que hay entre Barluenga y Monte-Aragon, á Poniente de Loporzano.

Con mayor abundancia de las tierras arcillosas rojas en que están envueltos, se hallan otros conglomerados cuaternarios al E. de Ban-

daliés, constituidos por cantos de caliza y algunos de molasa y de cuarzo que, con un espesor comprendido entre 2 y 6 metros, continúan hasta Sipan y los Certales en las altas mesetas del Somontano de Huesca.

Entre Coscollano y Aguas se extiende una llanura de conglomerado cuaternario, que se eleva 50 metros sobre ambos pueblos y se compone de cantos de caliza numulítica en su mayor parte, unidos por un cemento arcilloso, idéntico al de las manchas anteriores.

Depósitos diluviales análogos ocupan las llanuras de Bierge, sobre todo por el lado de Levante, donde escasean más los cantos redondeados y abundan las tierras arcillosas, formando la prolongación de los mismos lechos el terreno rojizo, que desde las Almunias y la sierra de los Xuncos se esparce entre Alquézar, Radiquero y Albaruela, y el que existe entre este último pueblo y Adahuesca, siendo de notar su poco espesor, pues las molasas miocenas asoman á escasa profundidad. Al otro lado del mismo río se prolongan las masas diluviales, ocupando parte del Pinar de Asque, y otras ménos considerables se encuentran en los términos de Costean, Salas y otros varios del Somontano de Barbastro.

Una gran porción de las llanuras de Selgua están constituidas por aglomerados y conglomerados cuaternarios, esparcidos por un lado en dirección á Castejon y por el opuesto hácia Pomar y Santa Lecina, en las mesetas que dominan el Cinca, con alturas comprendidas entre 10 y 50 metros sobre su lecho; pero con espesor variable, que rara vez llega á cuatro.

Lechos semejantes coloran de rojo el territorio poco quebrado que media entre Sena y Sariñena, entre este último, Grañen y Poleñino y en otros sitios inmediatos á las faldas septentrionales de la sierra de Alcubierre, donde cubre al mioceno un terreno de acarreo compuesto de cantos poco rodados de caliza blanca y tierras cenicientas y amarillas.

Entre Binéfar y Tamarite de Litera, tanto en la Torre de los Frailes como hácia Argayon, cubren al mioceno depósitos cuaternarios compuestos de arcillas con cantos de cuarzo y fragmentos pe-

queños de yeso blanco, ya angulosos, ya redondeados, entre tierras arenosas y guijo. Pasan algunos lechos á verdaderos conglomerados de cuarzo y caliza de 25 á 50 metros de espesor, y se descubren tambien en algunos desmontes de la línea férrea, entre Binéfar y Almacellas; á la izquierda del Sosa, entre Peralta de la Sal y Alcámpel y en las hondonadas que rodean los cerros de Castillonroy. Estos mismos depósitos cuaternarios se prolongan al S. del cerro de San Salvador hasta llegar al Noguera, frente á Alfarrás.

ALUVIONES.

Rápidamente vamos á enumerar los aluviones de los rios de esta provincia para terminar lo referente á su descripcion geológica.

En dos parajes principalmente se encuentran aluviones algo extensos en las márgenes del Aragon: el primero que se desarrolla á su derecha, al S. de Villanúa, ocupa, con una latitud comprendida entre 250 y 500 metros, el ensanche que media hasta Castiello y se prolonga al S. de éste, compuesto de cantos de diversos tamaños y terrenos; el segundo se extiende por ambas orillas á lo largo de la Canal de Berdun, confundiéndose en la desembocadura de sus afluentes con los aluviones que estos arrastran de los Pirineos.

Ningun depósito aluvial de alguna importancia tiene el Gállego hasta su union con el Agualímpida debajo de Sallent, donde sobre su márgen derecha se extiende uno de 2 á 5.000 metros cuadrados, compuesto de cantos voluminosos de calizas de transicion, gránito y areniscas rojas. A su salida del valle de Tena, más abajo de Biescas, hay otro pedregoso, mucho más considerable, pues no mide ménos de un kilómetro de anchura al pié de Oros y Olivan; pero más adelante, ni en la region subpirenáica, donde marcha estrechamente encauzado, ni en la Tierra Llana, que cruza entre hondas laderas, ha dado origen el Gállego á manchas aluviales dignas de mencionarse.

Ademas de los lechos diluviales de que hemos hablado existen á derecha é izquierda del Ara otros aluviales que por su diverso aspecto y los distintos niveles en que aparecen, no todos son fáciles de distinguir de los primeros. El fondo de la ribera de Otal, compuesto de tierras más ó ménos pedregosas, es de formacion muy reciente, así como los aluviones extendidos al S. de Broto, entre el barranco de la Caña y el de Yosa, y los que, entre Servisé y la conclusion del valle,

constituyen, á la izquierda del rio, las extensas llanuras de Planduvial. El fondo de la ribera de Fiscal tambien está compuesto de tierras muy recientes; y pasada la villa de Boltaña, entre Guaso y Ainsa, ocupan la vega del Ara aluviones compuestos de aglomerados de cantos redondos y tierras con trozos angulosos de los maciños intercalados en las margas azules que rodean á aquella por ambas orillas; desarrollándose debajo de ellas, alrededor de Ainsa, otro aluvion más antiguo, compuesto de un conglomerado de cantos diversos, unidos por un cemento margoso de color rojizo, que se intercala tambien en lechos irregulares entre aquel.

A orillas del Guatizalema, entre Sipan y los Certales, hay dos depósitos aluviales pequeños; uno más antiguo, tal vez cuaternario, que se eleva entre 10 y 40 metros sobre el rio: se compone de lechos irregulares de cantos no muy redondos aglomerados de caliza y tierra arcillo-sabulosa, que conservan la inclinacion de las vertientes del suelo, con un espesor de 2 á 4 metros; el otro, bañado por las aguas, es mucho menor y de formacion muy reciente. En los puentes del Rey deja otro al unirse con el Alcanadre; y entre los aluviones de este sólo mencionaremos el que se marca á su izquierda, en la bajada al puente de Lascellas, 60 metros más alto que su cauce actual, y los que hay al N. de Cabalgador, en la honda depresion de Sena y Sigera.

En un mapa ejecutado en mayor escala que nuestro bosquejo pudieran señalarse tambien los aluviones que forman, en la primera parte de su curso hasta Lecina, las anchas ramblas del Vero, y las fajas irregulares que se extienden en la bajada á este último desde Adahuesca, situada 200 metros más alta.

El Cinca es el rio que ha trasportado los depósitos aluviales de mayor consideracion en esta provincia. Entre Laspuña y Escalona aparece á su derecha uno muy extenso, y todavia es mayor la prolongacion al S. en Labuerda y entre este pueblo y la villa de Ainsa, frente á la cual, por la márgen opuesta, ocupa las llanuras de Banaston; existen otros menores ántes de llegar á Mediano, y más abajo del Entremón, entre Puidecina y Mipanas. En cuanto penetra en la Tierra Llana, entre el Grado y la desembocadura del Vero, ser-

penetea el río con ancho cauce, bifurcándose repetidas veces á lo largo de una rambla pedregosa y dilatada que pasa de mil metros de anchura en varios sitios de su derecha, sobre todo hasta Castejon, y de su izquierda entre Fonz y Monzon. Aluviones parecidos depositó por ambas márgenes hasta Alcolea, continuando otros más por su izquierda en Albalate, y por su derecha, desde las Ripas de Ballovar hasta la Granja de Escarpe.

Del Ésera no pueden citarse depósitos aluviales de alguna consideracion como no sean los esparcidos por su izquierda entre Torres y Graus. Los aglomerados aluviales del Isábena se hallan principalmente entre el meson de Roda y Lascuarre, y todavía más extensos entre este último y Graus, formados casi por completo de cantos de conglomerado rojo del trias, ya procedentes de este sistema directamente, ya de los conglomerados del eoceno lacustre.

Finalmente, son todavía menos extensos los aluviones del Noguera Ribagorzana, de los cuales sólo citaremos los que hay entre el puente bajo de Sopeira y la desembocadura de la ribera de Cornudella, cerca de Aren, compuestos de tierras arcillo-sabulosas y de aglomerados idénticos á los ya referidos.

MOVIMIENTOS QUE HA SUFRIDO LA CORTEZA DEL GLOBO

EN LA PROVINCIA DE HUESCA.

Desde hace mucho tiempo llamaron la atencion varios geólogos, entre ellos Elie de Beaumont, acerca de la importancia de las roturas de la corteza terrestre; probó Mr. Lory, no sólo que los Alpes del Delfinado y de la Saboya son debidos á fracturas lineales, en las que á cada paso se encuentran invertidos los estratos, sino tambien que las denudaciones hicieron desaparecer parte de dichos estratos en unos mil metros de espesor. Otro geólogo, Mr. Ebray, llegó á las mismas conclusiones estudiando la Saboya, el Morvan y el Ardeche; Mr. Guillebot de Nerville ha demostrado tambien que las fallas perturbaron en grande escala el macizo de la Côte d'Or, y los que han estudiado el Jura describen las numerosas fallas y pliegues que dan á este pais un aspecto especial. En muchos puntos de los Pirineos se han observado tambien fuertes dislocaciones; y por lo que á las vertientes francesas concierne, debemos citar en primer término al malogrado Magnan, que ha hecho un estudio especial de sus fallas.

Refiriéndose este geólogo á las irregularidades estratigráficas de los Alpes, de los Pirineos y de otras regiones montañosas de Francia, dice: «Por todas partes se ven fallas, inversiones de capas y denudaciones, y si bien hay que reconocer que las causas actuales tuvieron grande influencia en las diversas formaciones, es necesario convenir tambien en que durante ciertas épocas ménos numerosas, á la verdad, de lo que en otro tiempo se creia, han intervenido grandes fuerzas en los trastornos que se observan en nuestro planeta: siendo preciso admitir asimismo que despues de terribles conmociones, de grandes hundimientos y de roturas gigantescas, han ocurrido cambios alter-

nativos en la situación de los mares, de resultas de lo cual se han depositado en ciertos parajes grandes cantidades de sedimento. Si buscamos la causa de estas perturbaciones, la encontraremos en la disminución del núcleo terrestre á consecuencia de su enfriamiento; se formaron, sin duda, huecos que produjeron los descensos de las capas sólidas; estas se plegaron para alojarse en un espacio más reducido, y se abrieron fallas que dejaron saliente uno de sus bordes. Este es el origen de las montañas: despues se efectuaron denudaciones, depositándose nuevos terrenos que á su vez fueron dislocados y arrasados; y así es como la naturaleza continúa su obra y se forman las rocas detriticas tan abundantes por todas partes. Esto es admirablemente sencillo y se halla de acuerdo con la observacion.»

De idéntica manera se expresa Mr. Lory en su artículo *Les Montagnes*, publicado en la *Revue des cours scientifiques* (1). «En la mayor parte de los grandes macizos montañosos, dice, estos dos géneros de dislocaciones, fallas y pliegues, se encuentran reunidos y combinados. Continuadas las fallas en grandes longitudes, se presentan generalmente como los rasgos primordiales los primeros efectos de ladislocacion; anchas y profundas fracturas recortaron el terreno en pedazos alargados que resbalaron unos contra otros, y las fallas determinaron escalones que, viniendo á servir de puntos de apoyo, permitieron á las capas levantarse, romperse y plegarse. Una vez rotos los pedazos de terreno por fracturas de profundidad indefinida, pudieron estar expuestos á trastornos mucho más complicados en los bordes de las fallas que en todo el resto de su extension. Las señales de estas grandes roturas primitivas, que con frecuencia podrian quedar inadvertidas para un observador poco ejercitado, se encuentran en cierto modo indicadas por trastornos locales muy complicados, por crestas discontinuas de extraños contornos, que no son sino restos desprendidos de uno de sus bordes, y en una situación irregular, á veces fraccionados ó medio deshechos entre esos dos bordes.»

La disposicion y aspecto que presentan las regiones montañosas

(1) 5.º année, p. 348: 1868.

del Alto Aragon se avienen perfectamente con las ideas emitidas por esos dos geólogos, y, como ellos, podemos decir que el relieve de la provincia de Huesca se debe á fallas muy extensas, pliegues gigantes-cos, sacudidas, empujes y compresiones enérgicas, consecuencia natural de grandes hundimientos, provocados por los huecos que se formaron debajo de la corteza sólida por su contraccion lenta y sostenida.

Los partidarios de los levantamientos de montañas no admiten que las fallas se produzcan por hundimiento, y preguntan cómo puede suceder que se hayan producido grandes hundimientos en regiones del globo como los Alpes, los Vosgos y los Pirineos, que alcanzan altitudes tan superiores á las de las llanuras que las rodean. A lo cual contesta ⁽¹⁾, en nuestro concepto con mucha exactitud, que si una zona de 50, de 100, de 200 kilómetros, por ejemplo, descendiendo de un golpe ó gradualmente 2, 5 ó 4.000 metros, esa faja constituirá una especie de llanura dominada por capas no hundidas, es decir, por las montañas.

Admitase una ú otra teoría, lo cierto es que los Pirineos no se han formado en una sola época, sino en varias, que no han sido determinadas todavía con bastante precision.

En 1851 hizo notar M. Reboul ⁽²⁾ que se encuentran en los Pirineos, como en otras cordilleras, indicios de varias conmociones subterráneas á las que deben su existencia; que esas conmociones sucedieron, al parecer, en periodos antiguos de larga duracion, y que se prolongaron, como las de los Alpes, hasta tiempos bastante avanzados de la época terciaria.

A consecuencia de estas declaraciones manifestó Dufrenoy ⁽³⁾ que existen cuatro direcciones de levantamiento en los Pirineos: el más antiguo de éstos tuvo lugar inmediatamente despues de formarse los terrenos de transicion; el segundo acaeció entre el depósito de la arenisca verde, ó más bien de la creta antigua y el tramo superior de los terrenos cretáceos, siendo su direccion S. 25° O., ó sea el sis-

(1) *Matériaux pour une étude stratigraphique des Pyrénées*; p. 98.

(2) *Bull. Soc. géol. de France*; 4.^o série, t. 2, p. 74.

(3) *Ibid.*, p. 80.

tema de los Alpes occidentales; el tercero es posterior á todo el sistema de la creta (en el que ya es sabido incluía el numulítico) y se dirige O. 16° N. á E. 16° S.; el cuarto, que dió origen, segun él, á las ofitas, yesos y sal gema, es de época más reciente que los terrenos terciarios y se arrumba próximamente de O. 12° S. á E. 12° N., es decir, que tiene la misma alineacion que la cordillera principal de los Alpes. A pesar de estas cuatro direcciones los Pirineos no deben, en concepto de Dufrenoy, su relieve actual y su direccion general sino al primer sistema, no habiendo producido el cuarto sus efectos más que en los lugares en que aparecieron las ofitas.

Con mayor precision establece Magnan ⁽¹⁾ tres periodos en que sucesivamente se dislocaron y denudaron los Pirineos, á saber: ántes de la formacion hullera, despues de la época cretácea inferior y entre el eoceno lacustre y el mioceno.

Si por lo que se observa en la provincia de Huesca hubiera de juzgarse para el resto de la cordillera pirenaica, lo cual no puede ser de una manera absoluta, nuestro Mapa en bosquejo daría tal vez motivo para establecer algunas diferencias respecto á los tres periodos que establece Magnan.

El primer periodo de emergencia se verificó durante el sistema carbonífero, pues no hemos comprobado en nuestro país la existencia de la caliza de montaña, y los pequeños isleos del hullero pudieron muy bien haber representado algunos estanques de corta extension. A este primer periodo de emergencia debió suceder el primero de sumersion, en que se depositó el triásico, hácia la mitad de cuyo sistema se efectuó un segundo periodo de emergencia; pero con tal lentitud, que dió lugar á la sedimentacion del muschelkalk, que aparece muy poco marcado en la region pirenaica, más desarrollado en la subpirenaica y alcanzó hasta el lias en el extremo N. E. del Alto Aragon. Queda éste fuera de las aguas durante casi todo el periodo jurásico; pero una parte de dicho extremo N.E. se sumergió en el mar cretácico inferior, y continuó tan despacio el descenso del país, que no ad-

(1) *Loc. cit.*, p. 400.

quirió considerable importancia dicho sistema hasta el comienzo del turonense. Al finalizar el cretáceo debía de tener muy poco fondo el mar que cubria gran parte del territorio que hoy es provincia de Huesca, pues en él adquirieron poco espesor las capas garum-nenses, y al propio tiempo que éstas se formaron bajo las aguas saladas en la region pirenaica, se depositaban otras en las subpirenaicas en el fondo de las aguas lacustres. Aumentó de nuevo el descenso iniciado al comenzar el turonense para dar lugar á que se constituyeran los gruesos bancos del numulítico, en la conclusion de cuyo periodo, y definitivamente hasta la fecha, reemplazaron á las aguas del mar las de extensós lagos donde tuvo lugar la sedimentacion de capas eocenas; despues de las cuales otra reparticion de las aguas dulces redujo á la cuenca miocena del Ebro, lo que pasó á ser despues Tierra Llana ó region meridional de la provincia, que se eleva de 100 á 450 metros sobre el nivel del mar.

Entre estos dos periodos lacustres ocurrió el movimiento general en que los Pirineos tomaron su relieve actual próximamente, coincidiendo, sin duda, la terminacion del eoceno con las grandes fracturas que se notan alrededor del macizo montañoso de las Tres Sorores y con la formacion del cauce actual del Cinca, rasgos ambos los más notables de la orografía del Alto Aragon.

Sufrió, en resúmen, este país los siguientes movimientos sucesivos de emergencia y sumersion:

1. Primer periodo de emergencia, á la mitad próximamente del sistema devoniano.
2. Primer período de sumersion, en el comienzo de la série secundaria.
3. Segundo periodo de emergencia, efectuado con lentitud desde el final de la arenisca roja hasta el cretáceo inferior.
4. Segundo periodo de sumersion, que comenzó tambien lentamente en el cretáceo inferior y se pronunció de una manera general al principio del turonense.
5. Tercer periodo de emergencia indicado ligeramente en la conclusion del cretáceo.

6. Tercera sumersion muy profunda en el principio de la série terciaria.

7. Últimos depósitos marinos en la provincia.

8. Emergencia muy enérgica entre los periodos eoceno lacustre y mioceno.

9. Emergencia ó desagüe de la cuenea del Ebro, probablemente hácia la mitad del sistema mioceno.

Estas sacudidas, más ó ménos enérgicas, debieron producir enormes fallas; y ántes de hablar de ellas diremos con Magnan que las direcciones de los estratos no pueden servir para caracterizar la edad de las montañas, como vamos á probarlo.

Sabido es que Elie de Beaumont enunció la ley siguiente, á propósito de su teoria sobre los sistemas de levantamiento: «Las cordilleras de la misma edad son generalmente paralelas, mientras que las de direcciones diferentes pertenecen á épocas distintas:» pues bien; las observaciones hechas por Magnan en los Pirineos y en los Corbières, y por nosotros en el Alto Aragon ponen de manifiesto precisamente lo contrario. La distribucion del granito y del terreno de transicion en los Pirineos está en relacion con los rasgos orográficos más continuos, con las grandes fallas á las cuales se coordina el relieve de la cordillera, y lo mismo sucede con los terrenos secundario y terciario; de aquí se deduce, como ya lo expuso Mr. Lory con relacion á los Alpes, que «la situacion y direcciones de las principales dislocaciones que han producido el relieve actual de los Pirineos, parece que fueron preparados desde larga fecha, tal vez con anterioridad al hullero, en que se asentaron los cimientos del edificio, si podemos expresarnos así, de manera que señalaran las futuras alineaciones de las sierras. En otros términos, los Pirineos fueron bosquejados desde las primeras épocas con la direccion que hoy los vemos. Hubo, pues, direcciones y hundimientos repetidos en el mismo sentido, lo que se explica muy bien si se tiene en cuenta que un macizo montañoso debe fracturarse más fácilmente en el sentido en que ya fué dislocado que en otro distinto en el cual hubiera tenido que ser mayor la fuerza de resistencia que se habria de vencer.»

Además, comprobó Magnan:

1.° Que en los Pirineos y en los Corbières hay dislocaciones que se acomodan en largas distancias á los sistemas del Thüringenwald (N.O.) y del Montseny (N. 54° E.), sin que dislocacion alguna corresponda, por el contrario, á la época asignada á estos dos sistemas, puesto que en todas partes el triás y el lias se presentan concordantes.

2.° Que algunas capas de aquellas montañas se dirigen como el sistema del Mont-d'Or (N. 45° E.); y sin embargo, existe la concordancia más clara entre el jurásico y el cretáceo inferior.

3.° Que los Pirineos dirigidos O. 7° N. y los Corbières orientados de muy diversa manera, es decir, N. 54° E., cuentan entre sus elementos constitutivos la misma formacion eocena lacustre, en ambos sitios dislocada, denudada y discordante con el mioceno.

4.° Que el sistema del Montseny, en vez de datar del fin del triásico, como lo creyó Mr. Vezian, se produjo al mismo tiempo que el de los Pirineos, es decir, despues del eoceno lacustre.

5.° Que en los bordes S.O. de la meseta central de Francia (Tarn, Tarn et Garonne, Lot y Aveyron) las dislocaciones que se refieren á los sistemas del Thüringerwald y del Montseny no se produjeron al fin del periodo triásico, sino despues del cretáceo inferior.

Estos ejemplos demuestran sobradamente que las direcciones no pueden servir para caracterizar la edad de las montañas, y tambien nosotros podemos repetir lo que ha dicho M. Lory con relacion á los Alpes: «Sin desconocer la gran importancia de los trabajos de M. Elie de Beaumont, reunidos en su *Notice sur les systemes des montagnes*, creemos que la expresion *sistema de levantamiento*, no debe tomarse si no en el sentido puramente orográfico, para designar el conjunto de sacudidas, levantamientos de capas y dislocaciones de todas clases, subordinadas á una direccion media poco variable; pero no podríamos considerar esta direccion como característica de una época determinada y particular de dislocacion (1).» Recordemos tambien que M. Ebray

(1) *Descrip. géol. du Dauphiné*, p. 593.

demostró en otros términos la nulidad del sistema de levantamiento del Morvan y la nulidad del sistema de levantamiento de la Côte d'Or ⁽¹⁾.

Señala Magnan ⁽²⁾ diferentes fallas en las vertientes septentrionales de los Pirineos, cuya direccion oscila entre E. á O. y O. 50° N. á E. 50° S., y por nuestra parte podemos fijar algunas en la provincia de Huesca, si bien es probable queden aún muchas más que descubrirán los observadores que continúen explorando esas comarcas. Hay que tener presente desde luego que donde se manifiestan terrenos relativamente modernos, las roturas son fáciles de reconocer; pero se hace muy difícil, si no imposible, seguir algunas de ellas, por ejemplo, las que atraviesan el granito por su estructura maciza, y las que cortan el terreno de transicion, ya por la naturaleza pizarreña de sus rocas, ya por los repetidos pliegues de sus capas. Consideremos en primer lugar las fallas de la region pirenaica y despues las que se hallan en la Cordillera central.

FALLAS DE LA REGION PIRENAICA.

Si se examinan atentamente nuestros cortes se observarán diferentes fallas que surcan las vertientes de los Pirineos aragoneses, á saber: las de la Capsereta, de Neril, de la Pineta, de Tendenera, del Pont Nou y de Fanlo, ademas de la que ya dió á conocer y designó Magnan con el nombre de falla de la Maladeta.

FALLA DE LA MALADETA.—Magnan señaló esta falla ⁽³⁾ asignándole la direccion O. 7° N., ó sea la de los Pirineos próximamente. Por ella, segun él, se elevan, junto á la cumbre de la cordillera, las calizas dolomíticas del siluriano inferior ó del cambriano cruzados por el granito. Dice despues que prolongada al O. pone en contacto el cretáceo y el numulítico junto á las rocas primordiales y de transicion, en medio

(1) *Bull. Soc. géol. de France*; 2.^e série, t. 24, p. 717.—*Soc. de sciences indust. de Lyon*, 1867.

(2) *Loc. cit.*, pág. 78.

(3) *Mat. pour une etude strat.* p. 86.

de los macizos montañosos de las Tres Sorores y de Gavarnia. Nosotros creemos, por el contrario, que estas últimas dislocaciones se deben á otra falla, de que luego hablaremos, y sospechamos que la de la Maladeta penetra en Francia al N. del vallejo de Estós, entre Lardana y los puertos de Claravide ó de la Pez.

FALLA DE LA CAPSERETA.—Entre Castanesa y los Montes Malditos señalamos en el corte núm. 2 una falla, en virtud de la cual el cambriano se destaca en bancos muy inclinados con buzamiento hácia la roca eruptiva, dejando al S. rocas paleozóicas cubiertas en parte por un pequeño depósito de arenisca roja en bancos mucho menos inclinados, y con buzamiento tambien septentrional. Esta falla se arrumba casi paralela á la direccion del Nogales por detras de la Capsereta y de la Pleta de Moscadé, prolongándose al E.S.E. hasta cerca del estrecho de Forcat y al O.N.O. hasta las hondas cañadas de Valibierna, en la longitud de 16 kilómetros próximamente. Esta falla es posterior, por lo ménos, á la arenisca roja, é indudablemente se relaciona con otras varias de los Montes Malditos, cuya existencia sospechamos, principalmente en las gargantas de Rio Bueno y en el barrauco de Pelleró, entre Bono y Astet.

FALLA DE NERIL.—Marchando de Castanesa hácia Las Paules, se observa, no lejos del rio Nogales, la notable discordancia de los estratos triásicos con relacion á los de transicion que quedan al Norte. Los buzamientos inversos de unos y otros (corte núm. 2 de la Lám. 2.ª) sólo pueden tener explicacion por medio de una falla, que tal vez cruce desde el término de Vilaller á Neril y Ardanuy; deja al Norte las sierras de Denuy y Gallinero, continúa entre Ramastué y Arasanz, y entre Sos y Eresué, cruzando el Ésera por debajo de Sahun y siguiendo por la profunda depresion que desde éste conduce al puerto de su nombre, en cuyo trayecto se observa que al N. de la falla se levantan las capas de transicion más altas que las triásicas y cretáceas de la sierra de Chia. Desde pocos kilómetros al N. del puerto de Sahun descende esta falla al fondo del valle de Gistain, en direccion al macizo de Suelsa, siendo muy posible continúe más al O. por la ribera de Parsan ó la de Chisagüés hasta tocar las faldas S.E. de los altos

montes de Rubiniera y de Tromosa (Tromouse). No baja de 60 kilómetros la longitud de esta notable falla que separa casi toda la arenisca roja de las capas diluvianas y devonianas.

FALLA DE LA PINETA.—Tan interesante ó más que la anterior es la falla que llamamos de la Pineta, por ser en esta ribera donde comienza á señalarse en territorio español. Es de una importancia de primer orden, pues por ella quedan las capas cretáceas y numulíticas de las Tres Sorores, de la sierra de Chia y del Turbou á mayor altura que las triásicas que hay al otro lado de ella.

Señala en su comienzo el cauce del Cinca hasta Bielsa; continúa al S.E. de esta villa por el profundo barranco de la Cruz Cubierta, internándose en la Comuna, de donde pasa á la villa de Plan; trastorna en algunos sitios inmediatos al Cinqueta las capas de la arenisca roja, que sufren en pocos kilómetros, como ya dijimos, repetidos cambios de direccion y de buzamiento, y continuando á lo largo del barranco de la Sentina (corte núm. 4) separa la sierra de Chia del gigantesco grupo de Lardana y Barbaricia. Sobre la derecha del Ésera muestra discordantes (corte núm. 5) los bancos triásicos y cretáceos, y al otro lado del mismo rio señala el ensanche del valle de Benasque en Castejon de Sos.

La misma falla debe prolongarse á la cuenca del Isábena, en donde se relaciona indudablemente con los asomos ofíticos de San Feliú y de Espés de Arriba (corte núm. 2), tocando más al E. las márgenes del Noguera al N. del cerro de Miravete, donde se presentan sumamente dislocados los estratos y aparecen discordantes el trias y el triásico (corte núm. 1).

En todo este trayecto asciende á más de 70 kilómetros la longitud de esta falla, tal vez la más extensa de la provincia y aún de la cordillera. Ella determina el grandioso Circo de Gavarnia, y puede muy bien suceder que continúe al O., viniendo á dicho punto por el puerto Viejo ó de la Glera, y quizás observaciones minuciosas lleguen un día á probar que no es allí donde concluye. Sospechamos que desde el Circo de Gavarnia se prolonga al puerto de Torla, que deja entre éste y Bujaruelo las capas de transicion hácia la frontera y el cretáceo al

Sur de los profundos barrancos que descienden al Ara; se dirige después por la ribera de Otal, donde, admitiendo el supuesto, se reuniría con la de Tendenera.

FALLA DE TENDENERA.—Desde el puerto de Torla ó de Gavarnia se marca una depresion muy notable del suelo y una discordancia entre los estratos de transicion por un lado y los cretáceos por otro, que corresponden sin duda á una falla bastante importante. Continúa por la ribera de Otal y recorta los altos crestones de Tendenera, por cuya sierra se interna en el valle de Tena, donde se observan discordancias repetidas entre las distintas formaciones que atraviesan. Del valle de Tena pasa al de Canfranc por la collada de Izas (corte núm. 7); de aqui baja al rio Aragon, desde cuyas márgenes tuerce al N.O. hácia la ribera de Seta y debe pasar en direccion al ibon de Estanés por detras de las gargantas de Aisa.

A esta falla se debe que se destaquen de las crestas fronterizas montañas de tanta elevacion como la sierra de Tendenera, los Campanales de Izas y Collarada.

FALLAS DE PONT NOU.—Entre Pont de Suert y el Mas de Aulet se dibujan cuatro fallas en nuestro corte núm. 1. de la Lám. 2.^a, relacionadas indudablemente con las erupciones ofíticas que allí aparecen. A corta distancia al Sur de Pont de Suert asoma sobre la derecha del Noguera un isleo ofitónico que separa el jurásico en dos porciones: la del N. se destaca del triás por ambos lados, y en la del Sur aparecen por este rumbo, como si fuesen prolongacion suya, en virtud de la segunda falla, las capas cretáceas que constituyen el principio ó entrada del estrecho de Aulet, en cuyo punto, segun dijimos, sufrieron aquellas pliegues tan enérgicos y roturas tan considerables, que nuestra tercera falla representa más bien una série de discordancias y fracturas imposibles de detallar en la escala de nuestros cortes. En conjunto quedan separados los bancos de margas turonenses y senonenses de otros bancos del cretáceo superior mucho más inclinados que los primeros.

Los asomos ofitónicos rompen por cuarta vez la continuidad de los estratos; aparecen al S. de los Mases de Aulet y de Sant Andreu

los yesos y calizas del muschelkalk, y sobre estos las margas aptien-ses que ordenadamente reciben otras capas cretáceas y eocenas.

Estas fallas por el lado de Aragón no deben ser de mucha longitud; sin embargo, los trastornos estratigráficos que se observan en la Croqueta y en los congostos del Run parecen indicar que alguna ó algunas de ellas continúan hasta las orillas del Ésera, ó más bien hasta el macizo de Cotiella. Posible es tambien que al otro lado del Cinca sean prolongacion suya las anchas y profundas roturas que recortan las vertientes meridionales de las Tres Sorores á lo largo del valle de Tella. La fractura que por un asomo ofitónico sufren las capas cretáceas entre el congosto del Run y el valle de San Pedro de Tabernas, ó sea entre Castejon y Campo (corte núm. 5), es idéntica á la que se dibuja en el Mas de Aulet.

FALLA DE FANLO.—Desde la cuenca del Cinca hasta la del Aragón, y tal vez hasta los confines de Navarra, se marca otra falla de primer orden que limita montañas de grande altura, por sus vertientes meridionales, y separa las capas cretáceas de las numulíticas. Comienza á señalarse en las inmediaciones de Foradada, al S. de la sierra Ferrera; deja tambien al N. la Peña Montañesa, y cruzando el Cinca junto á Escalona, constituye el cauce del río Yesa entre las Sestrales de Vió y Santa Marina, y entre la sierra Custodia y Suerio. En el valle de Broto separa junto al puente de los Navarros los estratos cretáceos y las calizas numulíticas de los maciños de fucoides; continúa con idéntica separacion al S. de Tendenera; de aqui al estrecho de Santa Elena, cruza el valle de Acumuer y destaca el macizo de Collarada de la parte baja del valle de Canfranc. Desde éste se dirige á las faldas meridionales de las gargantas de Aisa, marca los contornos de Bisaurin y prosigue hasta el valle de Roncal por los lachares de los castillos de Hecho y Ansó. Forma, por lo tanto, esta falla con la anterior los contornos orográficos más notables del extremo N.O. del Alto Aragón, separando el cretáceo y parte del numulítico de los maciños de fucoides tan desarrollados y plegados en esta parte de la provincia. Con posterioridad á ellos, pues que aparecen tan trastornados y dislocados, debió de haberse producido esta falla, cuya longitud tal

vez pase de 75 kilómetros. Uno de sus efectos principales fué el acentuar el relieve en las orillas del Ara entre el estrecho de Jánovas y el cerro de Santa Marina, levantando casi verticales los estratos numulíticos en los Gradones de Latre. A Levante de estos, forman una curva muy pronunciada, puesta al descubierto por la denudacion en las montañas que rodean à aquel rio, tanto en Santa Marina como en las de la márgen opuesta.

En los maciños de fucoides causó, sin duda, esta falla tan repetidos pliegues y roturas, que no se cuentan ménos de doce cambios de direccion y buzamiento en los cuatro kilómetros que median entre Biescas y el puente de Santa Elena.

FALLA DEL OROEL.—De la misma época que la anterior debe ser la falla del Oroel (corte núm. 7) que ha motivado muy notables discordancias y pliegues en los bancos eocenos al N. de Bernués. Esta falla se prolonga al valle de Basa, en donde penetra por Puente Sabinánigo (corte núm. 6), en cuyo punto se levantan casi verticales los estratos del coceno lacustre, en tanto que los numulíticos aparecen bastante bien reglados y con poca inclinacion al N. de Yebra, bajo los puertos de Santa Orosia. Las dislocaciones é irregularidades estratigráficas del Entremón, junto à Mediano, deben de estar en relacion con esta falla, cuya longitud no podemos precisar.

FALLAS DE LA REGION SUBPIRENÁICA.

De Verneuil, que regresó à su país à través del Alto Aragon, terminada una de sus muchas excursiones por España, publicó, aunque escasos, algunos datos relativos al cretáceo de esta provincia. «No dejó de sorprenderme, dice ⁽¹⁾, el encontrar al salir de la gran llanura terciaria que se extiende desde el Ebro hasta Huesca, y al dar los primeros pasos por la sierra de Guara ⁽²⁾, la existencia de un banco calizo lleno de rudistas destrozados, como *Radiolites Ponsianus*, Ra-

(1) *Del terreno cretáceo en España. Rev. Min.; t. 3, p. 341.*

(2) Por su prolongacion occidental al Norte de Nueno.

diolites lombricalis é *Hipurites* indeterminados. La masa á que parece estar subordinado este banco se compone de una caliza gris, más pura que la numulítica. Sus capas, que ofrecen muchos pliegues, se levantan al S. hácia las llanuras terciarias; en donde terminan repentinamente y se introducen hácia al N. por debajo de los depósitos numulíticos, que dominan exclusivamente en una longitud de más de 55 kilómetros hasta el N. de Biescas. *Para explicar la presencia al exterior de este terreno cretáceo, al S. de la región numulítica y en el contacto mismo de las llanuras terciarias del Ebro con la sierra de Guara, es preciso recurrir á una de esas fallas inmensas que se notan también en la vertiente septentrional de los Alpes, y en las cuales desaparece completamente el terreno numulítico.*»

Hoy ya podemos asegurar que existen, no sólo esa inmensa falla que sospechó de Verneuil, sino dos ó más poco distantes entre sí, á lo largo de la Cordillera central, ó sea desde Navarra á Cataluña. Están indicadas en los siete cortes principales de la lám. 2.^a y en varios de los que anteriormente hemos intercalado, y vamos ahora á examinarlas desde el término de Salinas de Jaca hasta las márgenes del Noguera Ribagorzana.

En el corte de Salinas de Jaca, fig. 2.^a, señalamos una discordancia muy notable entre el eoceno lacustre, no muy inclinado en Villalángua y el numulítico que se levanta repentinamente al S. de este pueblo. Siguiendo en direccion á Salinas se presentan sucesiva y ordenadamente concordantes los bancos cretáceos y triásicos hasta las capas yesosas, pasadas las cuales se suceden inversamente los estratos, que aparecen volcados como representa el corte, y si éste se hubiera prolongado hasta el pueblo de Agüero, se observarían nuevas discordancias entre el numulítico y los conglomerados lacustres eocenos.

El corte núm. 7 de la lám. 2.^a figura estos conglomerados en los Mallos de Riglos, desgajados de toda la série marina que hay al N. y discordantes también con el mioceno de Murillo, entre las dos fallas que se indican.

Las mismas se prolongan entre Rasal y Loarre, fig. 5.^a, donde

cortaron los terrenos en una disposicion muy distinta. En lo alto de la sierra asoman desgarrados en dos fracciones los bancos triásicos, cretáceos y numulíticos, muy inclinados por el lado del Norte y bastante ménos, con diversas inflexiones, hácia Loarre, en donde no existen los conglomerados cocenos, tal vez ocultos bajo las capas miocenas casi horizontales.

Mejor aparecen las dos fallas gemelas ó paralelas de los Mallos de Riglos en el corte de la fig. 6.^a, que pasa por Bentué de Rasal, pues al rasgarse los estratos triásicos en la sierra de Gratal, dejaron los bordes superiores de una de las fallas levantados sobre las capas miocenas; y por otro lado, la falla situada más al N. los segregó del cretáceo superior y del numulítico, que se extienden en bancos mucho más inclinados al N.O.

En el extremo del corte núm. 6 (Lám. 2.^a), por cuyo territorio cruzó de Verneuil, sólo se nota una de las dos fallas gemelas ó conjugadas, asomando los yesos y calizas del trias en contacto con las molasas y margas miocenas.

A la derecha del Guatizalema, en el corte que pasa por Santa Eulalia, fig. 7.^a, dos fallas separan los conglomerados cocenos lacustres de las capas numulíticas por un lado y de las miocenas por el otro, análogamente á lo que se observa en los Mallos de Riglos.

Quedan los mismos conglomerados comprendidos por las dos fallas, fig. 9.^a, entre el numulítico, que cubre al cretáceo por el S., y el triásico, oculto por el cretáceo y el numulítico al N., en las vertientes occidentales de la sierra de Guara.

Subiendo á ésta, desde la casa de Favana (corte núm. 5 de la lámina 2.^a), se encuentra una de las dos fallas en las gargantas de su nombre, debiendo la otra relacionarse con el asomo de olitona que señalamos más al N., y que rasgó los estratos de la Cordillera, como en él se indica.

Desde las márgenes del Alcanadre hasta las del Cinca fueron muy enérgicas las dislocaciones de los estratos, como lo demuestra la repentina desaparicion del cretáceo y del numulítico, reemplazados por el trias que tan ámpliamente se desarrolla en las sierras de Naval y

de Hoz. El corte núm. 4 de la lám. 2.^a señala seis trastornos principales, que designados de N. á S. son los siguientes:

1.º Discordancia debida á una falla entre el coceno lacustre de San Benito y las calizas triásicas, mucho más inclinadas y con encontrado buzamiento.

2.º Aparicion de los crestones de caliza triásica, sobre que está edificado Naval, entre los yesos que al parecer la envuelven.

3.º Primer asomo de ofitona que, nuevamente, disloca los estratos.

4.º Segundo asomo de la misma roca eruptiva, que causó notables perturbaciones en las capas repetidas veces plegadas u onduladas.

5.º Falla de Hoz, que rasga los bancos triásicos y limita el mioceno.

6.º Aparicion del numulítico del Pueyo, en capas discordantes con las miocenas, margosas y calizo-arenáceas por un lado, y yesosas por el opuesto.

Estas dislocaciones se relacionan con otras muy notables que se observan, tanto en la sierra de Barced y el valle de Rodellar, como a la derecha del Cinca, entre Palo, Mediano y Puidecinca, de las cuales dimos ya una idea general en los capítulos anteriores. Como ejemplo recordará el lector el corte entre Palo y Clamosa, en que se presentan discordantes el coceno y el trias en dos zonas diferentes.

Entre el Cinca y el Noguera varias fallas muy dignas de estudio rompen repetidas veces la continuidad de las diversas formaciones. El corte núm. 5 de la lám. 2.^a, aparte del asomo ofitónico de Aguinalú, indica entre Torres del Obispo y Fonz las cuatro fallas siguientes: una que separa el coceno lacustre de las capas triásicas, análogamente á la de la sierra de Naval en el corte anterior; otra que en la Carrodilla desgarrá una fraccion de bancos cretáceos y numulíticos de Buñero, sumergiéndolos, por decirlo así, en las hondas cañadas de Santa Creu, limitadas al lado opuesto por la tercera falla, que á su vez la aísla de capas idénticas á las del Buñero. La cuarta falla separa esta série secundaria y numulítica del mioceno, que aparece retorcido en sus bordes, tal vez por la proximidad de los yesos de Cofita que en sentido contrario levantan los estratos más al Sur.

Tan variadas dislocaciones ó más aparecen entre Benabarre y Pe-

ralla de la Sal, segun puede verse en el corte núm. 2 de la citada lámina. Al N. de Benabarre se halla la continuacion de la primera de las fallas anteriores, ó sea la de San Benito, con la diferencia de que no son las capas del trias, sino las numulíticas, las que están en contacto con las eocenas lacustres, apareciendo debajo, tambien discordantes, las cretáceas y triásicas. En el Mas de Nicolau se presenta de nuevo discordante con éstas, pero en disposicion distinta, el eoceno lacustre desgajado en dos secciones por la segunda falla que, con la tercera, segrega á su vez el cretáceo y el numulítico (cubiertos en parte por el lacustre) de las capas triásicas, destacadas á su vez por otra falla de los estratos miocenos.

La primera falla de la region subpirenáica, en los cortes números 2, 3 y 4, no debe llegar á las márgenes del Noguera, pues en las vertientes septentrionales del Monsech aparecen dispuestos los estratos con mucha regularidad. En cambio en las meridionales se ven prolongaciones de las fallas segunda y tercera al N. de Fet y al S. de Finestras respectivamente, continuando tambien mucho más alejada al pié de San Salvador por la falla cuarta, que separa la série secundaria del mioceno del Ebro.

Como se ve, un sistema compuesto de dos á cuatro fallas, cuya correspondencia debe buscarse en las provincias limítrofes al otro lado del Ebro, separa, al pié de la Cordillera central, la Tierra Llana, compuesta casi exclusivamente del mioceno, de la region subpirenáica, triásica, cretácea y eocena en su constitucion.

Estas fallas y las de la region pirenáica produjeron varios efectos, entre otros el de acentuar el relieve que hoy presenta la provincia, y el de dislocar las capas adyacentes, ocasionando numerosos pliegues, de que dan una idea aproximada nuestros cortes, principalmente en el contacto con dichas fallas.

La produccion de casi todas estas fallas coincidió tal vez con el último movimiento general que marcó la orografia pirenáica, y quizá algunas de ellas sean posteriores al mioceno y correspondan á la época en que se formaron las fajas yesosas de la Tierra Llana, anteriormente mencionadas.

EFFECTOS CAUSADOS POR LA DENUDACION.

Si el relieve actual de la provincia se debe en primer término á la produccion de las fallas ya descritas, indudablemente modificaron á aquel diversos movimientos de tierras causados por la denudacion, muy dificiles en verdad de ser precisados, pero cuyos efectos no son menos perceptibles. Si reparamos que los depósitos cuaternarios de esta provincia y sus dos formaciones lacustres, que abarcan una extension considerable de ella, se constituyeron á expensas de los terrenos más antiguos, y que una parte de éstos, de origen detritico, tomó a su vez los elementos de las rocas ya existentes en su inmediacion, se podrá juzgar la importancia que tuvieron las denudaciones en este país.

Magnan, que trató este asunto con referencia á las vertientes francesas ⁽¹⁾, y echaba de menos antecedentes precisos respecto á las españolas, evaluaba en 3 á 10.000 metros el espesor que debieron tener en los Pirineos las diversas edades del terreno de transicion. Ese enorme espesor ha desaparecido totalmente en muchos puntos por la denudacion para suministrar los elementos de las rocas detriticas secundarias, tales como las areniscas rojas, las pudingas y las arcillas.

«Existen, agrega el mismo autor, en los Pirineos y en los Corbières algunas señales, aunque raras, de las antiguas orillas de los mares hullero, periniiano y triásico, conservadas todavia á causa de hundimientos gigantescos y de fallas inmensas; pero no hallamos el más ligero vestigio de las orillas del jurásico y cretáceo inferior. ¿Qué fué de ellas? Se puede suponer que la mayor parte, si no la totalidad de los Pirineos y de los Corbières estuvieron cubiertos antiguamente co-

(1) *Mat. pour une etude stratig.*, p. 404.

mo el resto de Francia, por capas triásicas, jurásicas y cretáceas inferiores, perfectamente concordantes, pues que á uno y otro lado de la cordillera se las encuentra con los mismos caractères litológicos y paleontológicos, y es probable que despues del cataclismo que sucedió al fin del periodo albiense, ocurriesen enormes denudaciones que arrastraron en esa época la mayor parte de las formaciones secundarias, dejando descubiertos los terrenos triásicos y de transicion.»

En este segundo periodo, conforme dice el mismo autor, perdieron las capas un espesor de 4 á 5.000 metros, cuyos detritus constituyeron en las depresiones la base de los depósitos del cretáceo medio. Continuando despues los Pirineos su lento descenso, fueron cubiertos en su mayor parte por los depósitos arenosos, arcillosos y calizos del cretáceo superior y del numulítico, que á su vez suministraron restos para formar, con un espesor de otros 4 á 5.000 metros, las capas depositadas en los lagos que reemplazaron los antiguos mares.

Si se calcula el espesor máximo del eoceno y mioceno lacustre, tan extensamente desarrollados en las cuencas del Ebro y del Garona, se tendrá una idea aproximada de los elementos detríticos que en último resultado se formaron á expensas de los Pirineos, cuyas cimas han sido denudadas en varias épocas, hasta el punto de suponer Magnan que alcanzaron mayor altura que el Himalaya, atestiguando como comprobacion de esta idea la horizontalidad ó poca inclinacion de los estratos cretáceos y numulíticos en montañas tan elevadas como las Tres Sorores.

Por último, los depósitos eocenos y miocenos han sufrido y siguen sufriendo fuertes denudaciones; tal vez en la época presente haya desaparecido más de la mitad de sus primitivas rocas en la provincia de Huesca. Basta considerar, para el mioceno solamente, que mientras sus capas horizontales alcanzan en algunos puntos cerca de 500 metros de altura sobre el nivel del mar, no llega á 500 la altitud media de la Tierra Llana, y existen extensas zonas inferiores á 150 en las márgenes del Cinca, del Alcanadre y otros rios. Si recordamos que pasa de 5.000 kilómetros cuadrados la extension con que esta provincia contribuye á la cuenca miocena del Ebro, calcúlense cuántos

millones de metros cúbicos de sedimentos ha conducido ya este río al Mediterráneo á expensas solamente de una de las formaciones de esta parte de la Península. Asombra el considerar el colosal volumen de tan prodigiosas masas removidas exclusivamente por los agentes atmosféricos, cuyos efectos destructores, lentos y apenas discernibles durante el paso fugaz del hombre sobre la tierra, quedan marcados con otros tantos hitos ó señales en los páramos, muelas, mesetas y cerros recortados por ríos y barrancos, á lo largo de los cuales continúa el indefinido trabajo de la naturaleza, destructor y reconstituyente al propio tiempo.

DATOS MINEROS.

Por la descripción geológica que antecede y por la simple inspección de nuestro bosquejo, se formará una idea de las comarcas en que podrían presentarse determinados criaderos minerales, más ó menos dignos de ser explotados. Al contemplar los naturales del Alto Aragón un país tan quebrado y montuoso como el suyo, se sienten inclinados á suponerlo muy rico en sustancias metálicas y sospechan la existencia de preciados criaderos en cualquiera de sus sierras; pero como la mayor parte de estas consisten en rocas secundarias y terciarias, más bien que en terrenos primordiales y de transición, donde aquellos suelen presentarse, lo que llevamos ya expuesto es suficiente para juzgar que las regiones metalíferas de alguna importancia son bastante reducidas. Existen en ellas diferentes criaderos, que son ciertamente beneficiables, pero en número bastante reducido; en diversas formaciones hay descubiertas capas de carbón, mas ninguna de ellas ha dado resultados satisfactorios, y los manantiales de agua salada que abundan en el trias son los únicos que se prestan á explotaciones de cierto interés.

Habiendo dado á conocer en las respectivas formaciones las capas de antracita y de lignito que encierran, queda reducido este capítulo á tratar de los criaderos metalíferos y de los manantiales salados.

CRIADEROS METALÍFEROS.

Prescindiendo de algunos filones y bolsadas de pirita de hierro, á que ya hicimos referencia en los terrenos secundario y terciario, vamos á tratar de los criaderos metalíferos situados en los valles pirenaicos, parcialmente constituidos por el granito y el terreno de tran-

sicion. En ambos arman varios filones de galena, yacimientos irregulares de cobre, antimonio y hierro; y en el último se halla el famoso criadero de Gistain, cuyas minas, por ser las únicas de los Pirineos aragoneses que actualmente se explotan, merecen citarse en primer término. La historia de su descubrimiento y el repetido cambio de sus poseedores ponen de manifiesto la manera especial con que los asuntos mineros se han tratado en esta provincia, que se ha creído siempre muy rica en producciones minerales; pero que ha dado resultados poco favorables cuando se ha intentado beneficiarlos.

CRIADERO DE COBALTO DE GISTAIN.

El escaso número de criaderos de cobalto que se encuentran en Europa, ha sido causa de que desde hace mucho tiempo se fijase la atención en el de Gistain, y la historia de su descubrimiento y de sus primeras explotaciones han dado ya motivo en diferentes épocas á escritos publicados por el naturalista Bowles ⁽¹⁾ y por los ingenieros de minas Cabanillas ⁽²⁾ y Aldama ⁽³⁾; pero no existen datos que acrediten, como corresponde, cuándo principiaron á labrarse estas minas, asegurando unos que fueron descubiertas á mediados del siglo anterior, otros en sus comienzos, y no falta quien haga remontar este hecho á la mitad del xvii.

Reuniendo y compaginando los antecedentes de unos y otros, parece ser que á D. Juan Antonio Estéban, vecino de Zaragoza, que tenía Real cédula para trabajar minas de plomo y cobre en el valle de Bielsa, presentó en 1750 un jornalero suyo varias piedras, que por los caracteres exteriores habían llamado su atención, creyéndolas de plata; y no encontrando en Zaragoza quien las conociese y analizase, se remitieron á Alemania, donde se vió que eran excelentes minerales de cobalto. En su consecuencia, una compañía alemana, á cuya cabeza dicen se hallaba el príncipe de Württemberg, envió á España un comi-

(1) *Introduc. á la Hist. nat. y á la Geogr. física de España*, pág. 417.

(2) *Rev. Min.*, t. 2, pág. 584.

(3) *Anales de minas*, t. 4, pág. 24.

sionado, el cual hizo á nombre de aquella el contrato de abonar á Estéban 55 pesetas por cada quintal de cobalto que se extrajese de la mina, y habiendo llegado á conocer el asentista el valor del cobalto, hizo que se lo pagasen á 56 y áun á 80 pesetas.

En 1752 concluyó la contrata celebrada entre Estéban y la citada compañía, celebrándose otra en 1775, en virtud de la cual se encargó del laboreo de la mina el sajón Talaker. Este, con algunos franceses y el conde de Beust, á la sazón embajador de Alemania en París, formaron una sociedad con objeto de establecer oficina de beneficio para obtener el cobalto en San Mamert, junto á Bañeras de Luchon, á fin de economizar gastos de transporte y sacar mayores utilidades. Para llevar adelante el pensamiento, despues de construir los hornos necesarios, Talaker hizo venir de Sajonia obreros instruidos en el beneficio de dicho metal, y otros que lo estaban en la fabricacion de cristales y esmaltes, para lo cual instaló tambien los aparatos correspondientes.

No fué tan secreto el procedimiento empleado para obtener el cobalto de Gistain, que dejara de conocerse cuán importante podria ser para España beneficiarlo en su territorio, y en 1777 D. Juan Lasarre, que ya poseía algunos conocimientos en la materia, pasó á Alemania á estudiar su beneficio, y ya de regreso, en union de un tal Aguirre, sujeto de alguna influencia en la córte, pusieron de manifiesto al Gobierno el valor del cobalto y las inmensas utilidades que el comercio y la Hacienda reportarian de su beneficio en España. Consiguieron en 1781 una Real orden prohibiendo á los alemanes la extraccion del metal; pero noticiosos éstos de lo que ocurría, pusieron en juego sus relaciones, procurando persuadir al Gobierno de que ni Lasarre, ni sus compañeros sabian beneficiar el cobalto, para lo cual hicieron que el mismo Lasarre diese pruebas de su idoneidad ante el platero Lara, con infinidad de circunstancias que serían largas de enumerar.

Hallábase por entonces en París D. Eugenio Izquierdo, director del Gabinete de Historia natural, quien ya habia concebido el pensamiento de avistarse con el conde de Beust para proponerle que admitiese en la compañía algunos accionistas españoles, á lo cual accedie-

ron el conde y demas socios. Vino Izquierdo á Madrid, y expuso al Gobierno lo útil que seria la formacion de una sociedad española que, unida á la francesa, tomara á su cargo el laboreo de las minas de Gistain y el beneficio de sus productos, á cuyo efecto debian establecerse en España las fábricas y oficinas que se creyesen convenientes. El Gobierno aprobó el pensamiento y comisionó al mismo Izquierdo para que reconociera las minas é informara acerca de ellas. En seguida se encargó á D. Vicente Heredia, vecino de Graus, pasase á San Mamert con objeto de enterarse de las manipulaciones. Remitió su informe á la corte, y bajo su direccion y la de Beust se empezó á trabajar por los españoles en las minas de Gistain. Al mismo tiempo el citado Aguirre propuso el establecimiento de la fábrica en España bajo la direccion del químico aleman Bernardo Ruffin, bien por cuenta del Gobierno, para lo que dicho químico elevó á su consideracion varias propuestas, que fueron desestimadas, ó bien por cuenta y riesgo de la Compañía. Esto sucedia en 1792, cuando sobrevino la revolucion francesa, que todo lo desconcertó. El conde de Beust y demas compatriotas suyos residentes en las fábricas de Saint Mamert tuvieron que abandonarlas, y el populacho las incendió, sin dejar más que las paredes. En total abandono quedaron muchos años las minas de Gistain, sin más que algunas excavaciones abiertas por los naturales para sacar de cualquier modo mineral y venderlo á la menuda en la nacion vecina, con cuyo objeto tambien rebuscaron los vaciaderos antiguos.

En 1850 se registró una mina con el nombre de *Santa Cristina*; pero sobrevino la guerra civil y fué abandonada al poco tiempo. Concluida ésta se formó una compañía denominada de «*Cobaltos del valle de Gistain*,» que registró cuatro minas llamadas *San Carlos*, *La Plateada*, *Arenosa* y *Santa Cristina*. Se siguieron algunos de los trabajos antiguos y se emprendieron otros nuevos; pero no fué de larga duracion la tal empresa, existiendo muchos periodos de completa paralización. Por fin, se demarcaron sobre el mismo terreno las minas hoy existentes *Baronia*, *San Pedro*, *San Benito*, *Providencia*, *Emilia*, *Esperanza*, *Teresa* y *Santa Bárbara*, y adquiridas hace algunos años

por un capitalista extranjero, éste ha hecho que de nuevo se emprendan trabajos de consideracion. Las cuatro últimas carecen todavia de labores, y podrá muy bien suceder que en algunas de ellas no tenga importancia el criadero; en la *Providencia*, *San Pedro* y *San Benito* existen antiguos trabajos, mas no se han establecido otros nuevos, ó no lo han sido en escala suficiente para dar resultados. En la *Baronia* es donde aquellos se han concentrado casi exclusivamente, ya sobre rocas todavia no atacadas, ya siguiendo ó atravesando las del tiempo de los alemanes, inaugurándose en 1870 un nuevo periodo de actividad.

El criadero es bastante irregular y consiste principalmente en un filon que raras veces pasa de 15 centímetros de espesor, intercalado entre las pizarras arcillo-carbonosas y las calizas de transicion. En estas últimas aparecen inyectados, derivados del principal, otros filoncillos y venas, que á veces se entrecruzan en la roca á modo de rejilla, ó se unen á bolsadas y nódulos más ó menos ricos. El filon principal se dirige E. 12° N. á O. 12° S.; pero en la parte ya reconocida sufre dos inflexiones ó combas, tal vez relacionadas con las dislocaciones del terreno que señalamos en el corte núm. 4 de la Lám. 2.^a La presencia de varios diques porfidicos en la caja del criadero debieron influir en la marcha irregular que éste presenta, de la cual son fiel trasunto las tortuosas galerías y pozos inclinados que constituyen las labores de los cuatro pisos que tiene esta mina. No es posible sin un plano detallado enterar al lector de la disposicion de estas excavaciones, que aparecen hoy tanto más desordenadas cuanto que en parte se confunden con las antiguas, las cuales unas veces se acomodaron á las diversas inflexiones del filon y otras se establecieron con motivo del descubrimiento de algun riñon ó bolsada relacionados con aquel.

Sin que se observen zonas ó líneas de separacion, á veces en un reducido espacio, se encuentran constituyendo el criadero el cobalto blanco (cobalto sulfurado), el cobalto gris (sulfo-arseniuro de cobalto), el níquel arsenical y las flores de níquel y cobalto (arseniato), distinguibles por sus vivos colores verdoso y rosáceo. Estas últimas especies se muestran en las escombreras con mayor abundancia, debidas

á la oxidacion de los sulfuros y sulfo-arseniuros por los agentes atmosféricos, en los fragmentos abandonados en tiempos antiguos. Las partidas que se expiden á Sajonia suelen contener de 11 á 12 por 100 de cobalto y 7 de níquel, constituyendo el resto del mineral el arsénico, azufre, hierro, cuarzo y carbonato de cal.

Entre barreneros y peones se emplean en esta mina 90 operarios, cuyos jornales oscilan entre 5 y 12 reales, llegando á 18 y 20 en ciertos servicios hechos á destajo.

PREPARACION MECÁNICA DE LOS MINERALES DE COBALTO.—La diseminacion del mineral de cobalto en las rocas en que arma hizo necesario establecer para su beneficio un taller de preparacion mecánica, que por ser el único instalado en la provincia y de fecha reciente, vamos á describir. Al N. de la mina *Baronia*, en la falda del monte de Aries, hácia Iugroto, y á corta distancia de éste, se instalaron los edificios destinados á la preparacion mecánica, para aprovechar el caudal de agua de aquel torrente y su caída como fuerza motriz. Nace, segun dijimos en la primera parte, en el ibon del Sein, desde donde cae en cascadas escalonadas á una distancia de 550 metros de la fábrica: la fuerza motriz que suministra está calculada en 6,5 caballos, y necesitándose unos 12 para todos los aparatos instalados, es indispensable la detencion de algunos de éstos para la buena marcha de los restantes.

Las aguas se recogen en la actualidad por medio de un canal que termina en un estanque construido de tablas sujetas por marcos y reforzadas por tierra; pero como en los meses de Agosto y Setiembre, que son precisamente en los que más movimiento exigen los talleres, escasean las aguas del torrente, se ha empezado á establecer una especie de pantano en el paraje donde concluyen las cascadas. Todavía no se juzga suficiente el caudal de agua que podrá suministrar este estanque, y existe el pensamiento de hacer una sangría al ibon del Sein, para lo cual será preciso abrir un canal á cierta profundidad por el lado en que desagua.

En los talleres se hallan una rueda motriz, cilindros trituradores, tres baterías de bocarte, un tromel seco, otro húmedo de doble en-

volvente, mesas de percusion, clasificadores, laberintos, cribas filtrantes y cribas de piston, aparatos movidos por una rueda hidráulica de 5 metros de diámetro y 46 cajones.

Los minerales arrancados en las galerías se escogen y separan en cuatro clases: 1.^a Materia rica en mineral macizo, que se destina á la monda y rastreo. 2.^a Mineral mediano que pasa al taller. 3.^a Mineral pobre que se deposita en la entrada de la galería para mondarse de nuevo. 4.^a Estéril.

El mineral triturado en los pilones pasa á los laberintos, de donde se recoge para el tromel húmedo y las mesas de percusion; el reducido á polvo y granalla en los cilindros se criba en el tromel seco, que lo divide en cuatro clases, tres de las cuales vuelven á los cilindros. El tromel húmedo separa cinco clases, pasando las cuatro primeras á las cribas rápidas, y en éstas, en las de piston y en las mesas de percusion se obtiene ya el mineral bastante puro, que se envasa en saquitos.

Los 66.122 kilogramos de mineral rico y mediano extraídos en el año anterior, han dado, despues de la preparacion mecánica, las siguientes cantidades:

Monda y rastreo.	24.851
Cribas rápidas y sumergidas.	4.891,7
Mesas de percusion.	2.227,5
	<hr/>
	51.970

ó sea el 48 por 100 de mineral concentrado y el 52 de estéril. El bocarte ha recibido ademas 638.200 kilogramos de mineral pobre, que sometidos al tratamiento han producido:

En las cribas sumergidas.	546,7	granalla.
En las rápidas.	786,8	"
En las mesas de percusion.	1.780,8	lodos.
En las de costado.	255,4	"
	<hr/>	
Total.	5.169,7	

que agregados á los 51.970 anteriores hacen un total de 55.659,7.

Los minerales sometidos al bocarte dan un rendimiento de 5 por 100 como máximo; en ocasiones bajan á $\frac{1}{2}$ y raras veces pasan del 5. Cuesta el transporte del mineral 500 pesetas próximamente por tonelada hasta Sajonia, en donde los fabricantes de sales de cobalto imponen un precio cada vez más bajo, que viene á ser actualmente de 2.500 pesetas tonelada.

CRIADEROS DE GALENA.

Los criaderos metalíferos que en mayor número existen en los Pirineos de Aragon consisten en filones y bolsadas de galena más ó ménos argentífera, con la cual suelen asociarse, ademas de las piritas ferro-cobrizas, la blenda, el cobre gris y sulfo-arseniuros de los metales que entran en su compleja composicion. Estos yacimientos han sufrido suerte parecida á la de los de cobalto de Gistain: registrados en diferentes épocas fueron abandonados despues de algunos trabajos muy someros. Ya por gente del país ó extranjeros, ya por compañías ó empresas, volvieron á registrarse y abandonarse sucesivamente, y esta es la fecha en que ninguno ha dado lugar á explotaciones formales y largo tiempo sostenidas, lo cual debe consistir en las circunstancias desfavorables que concurren en casi todos estos criaderos, acerca de los cuales nos permitiremos reproducir las apreciaciones que en otra ocasion manifestamos ⁽¹⁾.

Sin que sea de autoridad ni mucho peso nuestra opinion, pues no puede ser hija de profundos estudios ni fruto de madurada experiencia, creemos que la provincia de Huesca ha de tardar mucho tiempo en contarse entre las verdaderamente mineras, por varias razones.

1.ª Casi todos los filones y vetas de galena, casi todas las bolsadas de minerales de cobre y de antimonio, son de exiguo espesor y de reducida extension.

2.ª La mayor parte de unos y otras existen en solitarios y esca-

(1) *Breve reseña geológica de la provincia de Huesca*: Anales de la Sociedad Española de Historia Natural, tomo 4, pág. 469.

brosos parajes por donde apenas pueden trazarse tortuosas sendas; y por añadidura casi todos están cubiertos de nieve una gran parte del año.

5.^a Ni en los vallecillos de segundo orden, por de contado, ni en los valles principales, fuera de los de Tena y Canfranc, se encuentran caminos que permitan el arrastre en grande escala de las producciones del país.

4.^a Consecuencia lógica de no haber sido jamás país minero el Alto Aragon, tienen que buscarse para los trabajos entibadores y capataces de otras comarcas, que tampoco hay de sobra en las provincias limítrofes.

5.^a Por igual motivo, lejos de ser muchos ni muy grandes los capitales que para la minería podría suministrar la provincia, hay en ella una aversion natural á esta industria, que no se borrará fácilmente á causa de los repetidos chascos sufridos al tratar de aclimatlarla.

6.^a Si bien los Pirineos de Aragon no fueron de las regiones más pobres en arbolado, y siempre será en ellos más importante el cultivo forestal que la minería, han de tardar mucho tiempo en repararse los estragos causados en aquel durante los varios periodos turbulentos de nuestro siglo.

Si del criadero de cobalto, por sus condiciones excepcionales y hallarse hoy dia en buena marcha, hemos podido dar algunos detalles, breve tendrá que ser por el contrario la relacion que hagamos de los demas criaderos metalíferos, casi todos abandonados completamente al tiempo de nuestras visitas efectuadas en diferentes campañas.

Algunos criaderos de galena, todos ellos al parecer de mediano interes, existen en el valle de Tena. Hace más de treinta años, con el nombre de *Pilar*, y posteriormente con el de *Juana*, se registró una mina á 10 kilómetros N.E. de Panticosa, en la montaña de Yenefrito, cerca de la márgen derecha del Volaticá. El filon en ella descubierto se dirige N. 5° O., inclinando 60° O.; tiene de 1 á 10 centímetros de espesor y consiste en galena argentífera, de grano fino y semies-

pática en algunos sitios, acompañada de lo que en el país llaman mineral *compacto*, que consiste en una mezcla de pizarra cuarcífera muy dura, impregnada de galena. La caja del criadero la constituyen las pizarras silíceo-arcillosas, duras, agrisadas, con manchas ocráceas pardo-amarillentas, inclinadas al N.E. Rendía el mineral hasta el 50 por 100 de plomo, y media onza de plata por quintal; y en los años 1865 y 66 se excavaron 87 quintales métricos, que se expidieron á Barcelona, calculándose en 640 los jornales que se emplearon para su arranque. En la margen opuesta del río Volatica asoma en corta extensión un crestón de cuarzo con caliza, piritas y galena, dirigido N.O. á S.E., entre las pizarras de transición, encorvadas en este punto de E. á O. con 60° de inclinación N. De este filon cuarzoso, cuyo espesor excede de un metro en varios puntos, se deriva probablemente el filoncillo de la mina *Juana*, que repetidas veces se aísla en masas lenticulares, riñones y bolsadas. Vetillas de galena argentífera, de grano fino, la mayor parte de 2 á 8 centímetros de espesor, se encuentran en la caliza y en las pizarras de transición del Garmo de las Nau Fontanas, vallejo de Pondiellos, sobre alguna de las cuales se practicaron labores de poca importancia, que no dieron los resultados que sus dueños suponían.

Los valles de Bielsa y de Gistain son, de todos los de la provincia, los que encierran mejores criaderos de galena, agrupados en el Monte Ruego al N. de Bielsa y en los derrames del macizo de Suelsa, que separa ambos valles, tanto en sus faldas septentrionales, junto á los ibones del Cao y Ordiceto, como en sus caídas hácia la Comuna, en Barleto. Hace unos diez años fueron registrados sus principales filones por una persona muy inteligente y laboriosa, D. Jorge Sauvage, que supo vencer á fuerza de constancia los múltiples obstáculos que se le opusieron en su comienzo. Desgraciadamente su muerte causó hace algunos años la total paralización de los trabajos, y no parece vislumbrarse hasta la fecha señales de que se emprendan de nuevo. En 1869 se registró con el nombre de *San Evaristo* una mina sita al N. de Bielsa, en la elevada montaña de Monte Ruego, sobre un filon dirigido O. 25° N. á E. 25° S., variando la inclinación entre 60 y 70°

N. 25° E. y el espesor entre 1,25 y 1,50 metros. La galena que contiene es hojosa y poco argentífera, pues sólo da 41 gramos de plata por 100 kilogramos de plomo; accidentalmente la acompañan la blenda y el óxido férrico, sobre todo por el lado del N., y su ganga se compone de caliza, cuarzo y barita, armando el criadero en las pizarras de transicion, no lejos de su contacto con el granito. Hasta 1870 se habian extraido 5.000 quintales métricos de mineral de sus labores, que consistian en un socavon de 55 metros de longitud y varios arranques por encima y debajo de él.

No lejos de la anterior, en el vallejo determinado por el Barrosa, se demarcaron en 1870 las minas *Merced*, *Hermosa* y *Niña*, sobre un filon dirigido de N. á S. que arma en las pizarras siliceo-arcillosas de transicion. De ese filon, compuesto de galena con blenda y piritas, se destacan varias venas y bolsadas con ganga de cuarzo, y han sido todavía insuficientes para reconocer la importancia del criadero las labores practicadas. Otro tanto sucede en la mina *Maravilla*, en el monte Ariferera, demarcada en 1871: tiene un filon que se dirige de E. á O., con un espesor de 80 centímetros á un metro, y se extiende más de 2.000 metros en el contacto de las pizarras siliceo-arcillosas de transicion con las areniscas rojas inmediatas al granito. La galena que lo constituye contiene 119 gramos de plata por 100 kilogramos de plomo, y al sulfuro de este metal acompañan plomo carbonatado, blenda, calamina y hierro hidroxidado con ganga de cuarzo. Sus labores se redujeron á varias calicatas y un socavon de 15 metros de longitud.

Agua vertientes al mismo valle de Bielsa, pero ya en el término de Sin, en las faldas meridionales de Suelsa, se registraron por Sauvage las minas *Esperanza* y *Justicia*, colindantes, sobre un mismo criadero, que consiste en un filon dirigido O. 25° N. á E. 25° S., é inclinado 65° N.E., cuyo espesor oscila entre 0,10 y 1,50 metros. Arma en la separacion del granito y de las pizarras paleozoicas, y se compone de una mezcla de galena argentífera, piritas ferro-cobrizas, hierro oligisto micáceo y hierro hidroxidado, con gangas de cuarzo, caliza y tierras feldespáticas. En algunos puntos la galena se halla en la

parte S. del criadero y la pirita ferro-cobrizo al N., y cuando el filon se hace más arcilloso, la segunda ocupa ambas salvandas. Este criadero aparece con mucha regularidad en direccion y en profundidad, derivándose de él varios ramales y venas, ya de pirita cobrizo, ya de galena, cuyo mineral llega á rendir hasta 128 gramos de plata por 100 kilogramos de plomo. Más al N. del filon principal hay otro de galena bastante pura, que sólo contiene 91 gramos de plata por 100 kilogramos de plomo. Consisten los trabajos establecidos por Sauvage en varios socavones, pozos inclinados sobre el filon y una galería interior de reconocimiento, de 64 metros de longitud, que pensaban dedicar á la extraccion. Si bien estas minas se hallan situadas á bastante altitud, facilitaria la preparacion mecánica de sus minerales la existencia junto á ellas de un ibon, que puede producir una gran fuerza motriz y la cantidad de agua necesaria para la preparacion mecánica.

En la pardina de la Comuna existe un criadero de galena en riñones ó bolsadas, relacionado con los filones anteriores, en una tierra roja de granito descompuesto. Se trabajó hace ya un siglo por los alemanes, y recientemente se emplearon unos cuantos obreros en la continuacion de una galería antigua, de 150 metros de longitud, y en la apertura de otras dos nuevas. Se han encontrado nódulos de galena argentífera y antimonial de más de un quintal de peso, y el criadero parece continúa al E.N.E. por la montaña de Liena, á través del granito.

Diferentes filones de galena argentífera, con pirita de cobre, se encuentran en la Solana y Paso de los Caballos, en las vertientes septentrionales de Suelsa. Arman en el contacto de la arenisca roja y el granito; se dirigen de E. 25° N. á O. 25° S., inclinando de 50° á 40° N.N.O. y en pocos sitios pasan de 20 centímetros de espesor.

Tambien arman en el granito, dirigidos de N.O. á S.E. con inclinacion variable, generalmente de 20° á 55° solamente, algunos filones de galena argentífera, junto á los ibones del Cao y de Ordiceto. Uno de ellos, que se explota en la actualidad, está casi tocando á las orillas del segundo, en la mina *Ordiceta*, cuyos trabajos se reducen á dos

galerías pequeñas, donde el criadero tiene un espesor comprendido entre 8 y 28 centímetros. La galena que se extrae varía en sus caracteres; en general está emborrascada con cuarzo y granito, ya de grano fino, ya hojosa, con algo de blenda y pirita. Sólo puede explotarse en los meses de verano, y sus actuales dueños abrieron un camino de dos kilómetros al puerto de Ordiceto, por donde se trasporta á Francia el mineral mondado en pequeños pedazos. Inmediata á la anterior, junto al ibon del Cao, se halla la mina *Juliana*, cuyas labores consisten en un socavon de dos metros sobre un filon de cuarzo acompañado de vetillas insignificantes de galena.

En el monte Llugero, al O. de Eriste, sobre el origen del torrente de su nombre, existe un filon de galena argentífera acompañada de algo de blenda, pirita ferro-cobrizo y cobre carbonatado. El criadero es bastante irregular, pues en su mayor parte se subdivide en vetas que siguen una marcha sinuosa, con muy poca inclinacion y un espesor total, que apenas alcanza 50 centímetros. En el breve período en que esta mina se trabajó aprovechaban sus explotadores el desnivel de 500 metros que existe entre la mina y el fondo del vallejo por donde se despeña el torrente de Eriste, haciendo rodar por la nieve el mineral embalado en fuertes serones, pues de otro modo hubiera sido muy difícil y costoso el portearle á hombro y casi imposible por caballerías. Estas habrian tenido que cruzar una de las canteleras ó pedreras más extensas y pendientes de los Pirineos.

Sobre la margen derecha del Nogales, en las muy inclinadas escarpas de las Guaratas de Castanesa, á 2 kilómetros al O. de Fonchamina, se halla la mina *Amparo*, sobre un filon de galena argentífera, de grano muy fino, que tiene un espesor de 10 á 50 centímetros; se dirige de N. á S., fuertemente inclinado al E., y atraviesa una roca granítica de grano grueso y mediano, de color verdoso, en la cual se abrió un crucero de 50 metros, y perpendicular á ella existe una de direccion que se abandonó cuando llegaba á otros 50. A la entrada de esta última se abrió un pocillo, en el que pretendian se encontraba la mayor riqueza.

La parte alta del valle del Noguera Ribagorzana contiene otros

filones de galena argentífera que en diferentes épocas han sido objeto de varias labores. *Eria* se llama una mina situada á 500 metros próximamente al N.N.E. de Astet, sobre un filon que sigue la linea de contacto del granito (pendiente) y las pizarras metamorfosecadas (yacente), dirigidas N. 22° E., é inclinadas 65° E. 22° S. Varía el espesor de aquel entre 1 y 12 centímetros, y el mineral se ofrece bajo dos aspectos: una galena de grano grueso y casi laminar muy brillante, y otra más bien algo mate, negruzca y cavernosa, que en el país se llama *argamasa*. Aparte de varios trabajos antiguos, consisten los actuales en una galería de 57 metros de longitud, prolongacion y ensanche de otra antigua. Dió el mineral hasta 14 onzas de plata por tonelada de plomo fundido, y la situacion de esta mina es tal, que con facilidad podian trasportarse sus productos ó beneficiarse en la misma localidad.

CRIADEROS DE OTROS MINERALES METALÍFEROS.

Si no es grande la importancia de los criaderos plumbíferos de esta provincia mucho menor lo es todavía la que ofrecen los de cobre.

Junto al barranco de Matarronés, en la sierra de Labert, entre Benasque y Castanesa, se estableció hace tiempo un registro del cual no quedan más vestigios que una galería de pequeña seccion, casi totalmente anegada, abierta en pizarras negras y duras con la direccion E. 20° N. á O. 20° S., que es probablemente la del criadero. Al N.O. de Fonchanina, en el monte que llaman Las Rugas, existen criaderos cobrizos, á los que dan importancia los naturales del país, por suponer que contienen alguna cantidad de oro.

Nuestra Señora de las Nieves se llamó otro registro de mineral de cobre, en el término de Aneto, demarcado en 1872. De él se extrajo una corta cantidad de pirita, que se abandonó en la boca-mina. Con el nombre de *Carmelita* existió otra de pirita ferro-cobrizo, á corta distancia al E. de las Paules de Castanesa, y por hallarse sus labores en ruinas no pudimos reconocer el criadero, que indudablemente carece de importancia.

Venillas de mineral de cobre, piritas y carbonatos, se observan en unos filones de cuarzo que cruzan la masa eruptiva del pico Anayet y de las areniscas arcillo-pizarreñas que hay en su contacto. Hace unos cuantos años se abrieron algunos socavones que no pusieron de manifiesto mineral aprovechable.

Con el título de *Nuestra Señora de la Piedad* se registró en 1871, en el término de Eriste, una mina de antimonio sulfurado, donde se abrieron dos pocillos, que pusieron de manifiesto el mineral entre las pizarras, con el reducido espesor de 10 centímetros.

El criadero de hierro de más importancia que hay en la provincia está situado en la montaña Mened, entre la ribera de Tringonier y la de Ordiceto, frente al Barrosa (valle de Bielsa). Gruesos bancos de hierro hidroxidado rojo se encuentran en la separacion del granito y el terreno de transicion, los cuales en años anteriores fueron objeto de beneficio, habiéndose instalado una forja (*fonderia*) en la villa de Bielsa, hoy dia en ruinas. Tenia fama el hierro de esta localidad de ser de mucha dureza, y por lo tanto muy á propósito para herramientas.

Otras masas de hierro se hallan en el terreno de transicion, en el término de Aneto, las cuales se registraron con los nombres de *Providencia* y *Trinidad*, sin que desde el dia de su demarcacion se hayan hecho en ellas labores importantes.

MANANTIALES SALADOS.

El más importante de los minerales beneficiables que existen en la provincia de Huesca es indudablemente el cloruro de sodio que suministran los manantiales salados, muchos de ellos sin explotarse todavía y ninguno bien aprovechado.

Son los principales, y rinden por sí casi la totalidad de la sal producida, los de Naval, Salinas de Hoz, Peralta de la Sal y de Estopiñan ó Forcada; pero se encuentran, además, otros muchos de que rápidamente haremos meucion, principiando por los que ofrecen un rendimiento constante.

SALINAS DE NAVAL.

Existen en el término de Naval dos *salinares* principales: el de Iruela, situado á ménos de un kilómetro al N.E. de la villa, en las márgenes del barranco de su nombre, y el de Abajo ó de la de Rueda, junto al camino de Barbastro. El desfavorable emplazamiento de ambos y la mala disposicion de sus plazas y eras nada han mejorado últimamente, sin que sirvan de escarmiento á los interesados los repetidos percances á que están sujetos en cada temporal ó fuerte tronada, pues raro es el año en que el Sosa y las aguas de los barrancos que á él afluyen dejan de causar destrozos de consideracion, ya rompiendo las murallas de las eras, ya sustituyendo la sal ó el agua salada por las arenas de las avenidas.

Consta el *salinar* de Iruela de varias plazas, cada una con diferente número de eras, designadas con los nombres correspondientes á cada uno de los partícipes de esta salina, que reciben cantidades desiguales de sal en relacion con sus diferentes derechos. El pozo principal mide 12 metros de profundidad, con una seccion de 2 metros cuadrados, y de él se extraen las aguas á los respectivos depósitos de las plazas mencionadas por medio de *alcataras*, que son unas palancas muy toscas, de uno de cuyos extremos pende una bota de cuero.

Existen en el *salinar* de Abajo 150 plazas desiguales, conocidas tambien por los nombres de sus poseedores; y ademas del depósito principal, emplazado entre las eras, del cual se extraen las aguas para las pozas de cada plaza, se agregan á este *salinar* las aguas de otro manantial situado en Cuesta Monzon, 2 kilómetros al S., á la izquierda del camino de Barbastro; conduciéndose sus aguas, poco abundantes casi siempre, por medio de canales de madera. Para el servicio de las pozas y para llenar de agua salada las eras se emplean constantemente en cada salinar seis obreros en verano y tres en invierno, que ganan 7 rs. de jornal, bajo la vigilancia de dos capataces; pero la recoleccion de la sal se efectúa por cuadrillas de *labrantas-*

mujeres que tienen la obligacion de amontonarla á un lado de cada era, donde la toman los cargadores para llevarla á los almacenes, por cuyo trabajo se abona 2 rs. por cahiz. A cada plaza se destinan, segun el número de eras, de dos á cinco labrantas, á las que se abona de 2 á $4\frac{1}{2}$ rs. por cahiz aragonés, y llegan á ganar hasta 2 pesetas en su faena á destajo. Por regla general se destinan 42 mujeres al *Salinar* de la Rolda y 29 al de Iruela. En los tres meses de verano se efectúan de 8 á 15 barridas, segun las diversas circunstancias meteorológicas de cada año; y la produccion de sal en años regulares es de 20.000 quintales, que se expenden á 10 rs. quintal; pero en la última campaña (1877) solo se han recogido 11.000, correspondiendo 5.000 á la Rolda y 6.000 á Iruela. Segun aseguran los capataces ha sido causa de esta disminucion la escasez de lluvias de los dos años anteriores.

MANANTIAL DE SALINAS DE HOZ.

A ménos de un kilómetro al E. de Salinas de Hoz se halla la fuente salada que llaman la Rica, cuyas aguas se recogen en un pozo de cuatro metros de profundidad, y de él se elevan á torno á un depósito que tiene 120 metros cuadrados de seccion por dos metros de profundidad; de allí hay que subirlas todavía más á una canal superior, de donde se reparten á las eras. Estas son en número de 89, de las cuales 45 se agrupan en la plaza baja y las restantes en la alta. Durante el invierno se emplean tres hombres en llenar los depósitos, y seis en el verano; y la recoleccion de la sal se efectúa por los mismos propietarios, labriegos del país, con sus criados, cada ocho á quince dias, segun el estado atmosférico. Se recogen anualmente de 5 á 6.000 quintales; pero se espera aumentar la produccion hasta 8.000 cuando terminen las obras de reparacion que actualmente se practican.

La instalacion de las eras á un nivel 22 metros más alto que el fondo del pozo es una condicion desfavorable de este *salinar*, siendo así que pudieran haberse establecido mucho más abajo á uno y otro lado del barranco que se dirige al camino de Naval.

SALINAS DE PERALTA DE LA SAL.

En mejores condiciones que las anteriores se hallan instaladas las salinas de Peralta de la Sal, á un kilómetro N.E. del pueblo, entre los caminos de Benabarre y Gabasa, en medio de montes escarpados, que surcan los barrancos llamados del Manantial, La Collenera y La Poza Grande. Brotan las aguas saladas en tres puntos diferentes: dos muy inmediatos y cercados por un muro, del que sale la cañería general; existiendo la curiosa circunstancia de aparecer junto á ellos otra fuente de agua dulce de la que están separados por otra canal; encerrado por cuatro muros se halla á la derecha del barranco el tercer manantial, del que se extraen por medio de pozales las aguas saladas que van á la cañería general.

Existen 365 eras, de las cuales 63 se inutilizaron hace tiempo, y todas son de desigual tamaño y forma; trapezoidales muchas, algunas rectangulares, y cuadradas otras; acomodadas á las diferentes inflexiones del terreno, que tiene mejores condiciones que en Naval.

Para el servicio de las plazas hay dos depósitos, el menor de 250 metros cúbicos y el mayor de 900 próximamente, y á una y otra acuden las aguas por cañerías de madera provistas de varios registros para otras tantas eras superiores. Del depósito grande sale otra canal para llenar las inferiores, dando vuelta al barranco de en medio, llenándose 40 eras por el conducto que une á aquel con el depósito pequeño. En ambas pozas se recogen desde Setiembre á Enero las aguas saladas, á las que se da suelta despues de limpiar las eras en la primavera, con la misma agua llovediza que contienen; y todo el tiempo que transcurre hasta fines de Junio se necesita para que aquellas se llenen. Los fuertes calores del mes siguiente permiten practicar en su primera quincena una barrida que no da ménos de 6 á 8.000 quintales, y concluida se sangran de nuevo las pozas para la segunda barrida, que es en Agosto, la cual produce ménos que la anterior.

El rendimiento anual oscila entre 14 y 20.000 quintales; pero en la última campaña sólo se ha hecho una barrida, por haber disminuido la riqueza del manantial, tanto en cantidad como en calidad.

En invierno hay dos guardas al cuidado del establecimiento, y en verano de cinco á seis, para vigilar los 80 obreros empleados durante cinco dias en recoger y almacenar la sal.

Estas salinas pertenecen, como las de Naval, á varios consocios, y la elaboracion difiere algo de la de Naval, pues resulta más blanco y granado el producto á causa de que las eras se llenan con agua hasta 15 centímetros de profundidad, y entre ella se recoge la sal, que se coloca despues en secadores durante dos ó tres dias. Difieren ademas estas salinas en que el suelo de sus eras está empedrado ó *enrollado*, segun dicen en el pais, con cantos pequeños, en vez de ser enladrillado, como sucede en Naval.

SALINAS DE FORCADA.

Se hallan situadas al E. de Estopiñan y de Camporrells, sobre la derecha del Noguera, y consiste su principal riqueza en nódulos y masas de sal gema, que aparecen entre las arcillas yesosas del trias. Fueron ya objeto de antiguas explotaciones, como lo acredita un espacioso anchuron, que no mide ménos de 8 á 10.000 metros cúbicos, y se encuentra al extremo de una tortuosa galería inclinada hácia el interior, y otras galerías irregulares se continúan por los actuales explotadores, abiertas en las masas de sal sin plan alguno. Las variedades de sal gema que se producen son la blanca lechosa ó casi hialina y la ligeramente rosácea ó amarillenta. Algunos años (1870 y 1871) ha pasado la producción de 4.000 quintales métricos, cuyo precio á boca-mina ha sido de 2,50 pesetas, y se ha pretendido ademas beneficiar un manantial de agua salada inmediato á las excavaciones; pero la mala instalacion de las eras y el poco emplazamiento que el rio permite han impedido aprovecharle hasta la fecha.

MANANTIALES DE AGUA SALADA ACTUALMENTE IMPRODUCTIVOS.

Ademas de los ya citados existen otros muchos manantiales de agua salada, improductivos en la actualidad, ya por su escaso caudal,

ya por su desfavorable situacion; por hallarse la propiedad en litigio, ó por indolencia de sus dueños.

Sobre las Casetas de la Fueba de Guara existe una fuente muy cargada de sal entre las margas yesosas.

A un kilómetro al S. de Estadilla, á la derecha del camino de Cofta, en la partida de la Muerra, se encuentra uno cuyas aguas brotan en tres pocillos muy inmediatos unos á otros y se recogen en botos de cuero y en cántaros, por los vecinos de dicha villa de Estadilla, Fonzy y Costean, á los que tolera la libre extraccion su actual propietario. Otros manantiales de sal, de escaso ó ningun interes, surgen entre las margas carbonosas á corta distancia de la fuente sulfurosa de Estadilla, ya mencionada.

En la confluencia del barranco Bediello y el de la Penilla hay al S. de Clamosa, cerca de la orilla izquierda del Cinca, un abundante manantial que varias veces se ha intentado beneficiar, hallándose todavia en litigio los derechos que los antiguos poseedores alegan para su completa posesion.

Igualmente se encuentran en estado de abandono otros muchos manantiales, entre los que citaremos el que existe á un kilómetro S.O. de Secastilla, á la izquierda del barranco La Sosa; la salinera de las Fauces, á dos kilómetros S. de Palo; dos que brotan en el barranco de la Sierra al S. de Salinas de Trillo; el de la partida de Fuero, un kilómetro al E. de la Puebla de Castro, y el de Salinas de Jaca, junto á este último pueblo.

Tres manantiales salados hay en Caserras; uno junto al rio Guart, otro en la Font del Prat, entre Caserras y Estopiñan, y el tercero, muy escaso, que llaman la Font del Molinet, en el barranco de Soriano.

En la Comuna existen algunos manantiales que, si bien escasos, no dejan de aprovecharse por los vecinos de Sin, Senés y Serveto; y explorando las arcillas yesosas en que brotan se han encontrado algunos riñones de sal gema de color amarillento.

APÉNDICES.

I.

DESCRIPCION DE ALGUNAS ESPECIES NUEVAS DEL GRUPO NUMULÍTICO.

Sin perjuicio de reproducirlas y ampliarlas en nuestra *Sinopsis paleontológica*, que se publica en el Boletín de la Comisión, insertamos ahora las descripciones de algunas especies nuevas del grupo numulítico.

Serpula submacrocephala, nov. sp.—Pequeña y elegante especie, retorcida sobre sí misma con mucha irregularidad, cubierta de una granulación uniforme muy pronunciada, si se examina con un lente. Tiene una abertura pequeña y redonda, por encima de la cual se extienden á lo largo tres costillas redondeadas y salientes que aumentan el grueso ó sección del animal. La boca está cercada de un borde bien marcado, á cada lado del cual hay inferiormente dos agujeritos tan pequeños que no llegan á medio milímetro de diámetro, y que caracterizan esta especie distinguiéndola de todas las demás. A primera vista tiene algun parecido con la *S. macrocephala*, Gold., especie jurásica, de doble tamaño, que se arrolla con más regularidad, y con la *S. quadricanaliculata*, Munster, terciaria, que es de igual grueso, pero que se desarrolla sin formar vueltas sobre sí misma. Tres ejemplares de Bernués miden milímetro y medio de diámetro, sin que su desarrollo en longitud pase de 8 milímetros.

Ostrea Rouaulti, nov. sp.—En su *Description des fossiles du terrain éocène des environs de Pau* figura Mr. A. Rouault, sin describirlos ni darles nombre, tres ejemplares de ostras, siendo idénticas á una de ellas (*Mem. géol. de France*; 2.^a série, l. 44, f. 22), varias valvas que hemos recogido en Yebra, Fiscal y Benavente. Algunas son del mismo tamaño y forma; pero otras son bastante menores, y apenas llegan al que tiene la fig. 24 de la citada lámina, que en nuestro juicio representa la valva inferior. Esta especie es lisa, con estrias concéntricas irregulares, de crecimiento á veces bastante apretadas y casi laminosas: valva inferior convexa y flexuosa en sus contornos; valva superior plana ó ligeramente cóncava. Impresiones musculares muy marcadas, cóncavas y hondas en la parte anterior que mira al nales, y colocadas cerca del márgen de la region bucal, que en algunos ejemplares es muy estrecha por hacerse bastante cóncava la línea marginal de aquella. Numerosas estrias en la region cardinal y en la mitad de la comisura á cada lado de ella, simulan dientecillos en una y otra valva.

Terebratella Vidali, nov. sp.—Pequeña y hermosa especie, cuya valva mayor es ligeramente convexa y la menor casi plana, resultando una concha muy delgada, sobre todo en la region frontal. Valva mayor de nates terminal, rematado en punta obtusa, con un área cuya anchura es doble de su altura, ocupando gran parte de ella un forámen redondo: un septum central muy robusto llega en su interior hasta el borde frontal. Valva menor tan ancha como la mayor en la region cardinal, cuya longitud equivale á los $\frac{4}{3}$ de la latitud de la concha. La superficie de ésta, que aparece granulada si se examina con lente, se halla cubierta por gruesas costillas radiantes, 8 á 12 de las cuales parten del vértice, intercalándose de 20 á 30 secundarias á diferentes distancias de aquel, como se observa en la *Terebratulina tenuistriata*, Leym., cuyas estrias son mucho más finas. Como en esta última, las radiantes son cruzadas por otras concéntricas de crecimiento, entre las cuales se marca una principalmente en los ejemplares que pasan de 8 milímetros de longitud. Los mayores alcanzan 13, una anchura de 9 y un espesor de 3, y en algunos se percibe una coloracion rojiza oscura ó violada. Es frecuente esta especie en Santa Cilia, Yeste, Bacamorta y entre Murillo y Santa Liestra; y tenemos el placer de dedicarla á nuestro estimado compañero el Sr. D. Luis M. Vidal, que tambien la ha encontrado en Cataluña.

Cidaris Donayrei, nov. sp.—Radiola gruesa, de superficie ligeramente rugosa, muy corta, variable de forma, segun la posicion que ocupaba en el carapacho. La mayor parte de nuestros ejemplares, recogidos en Foradada, tienen la forma de un elipsoide truncado en sus dos extremos, siendo más delgado el que corresponde á su faceta articular, la cual es redonda y muy pequeña, sin anillo ni collarcito. Los ejemplares menores son tan ovoides que por su forma y tamaño pudieran confundirse á primera vista con una *Alveolina ovoidea*, Lam., especie que precisamente viene con ella, y en cuanto pasan aquellos de 10 milímetros de longitud se hacen cilíndricos porque su grueso no aumenta. Algunos llegan á tener 20 milímetros de largo, y la mayor parte están comprendidos entre 6 y 12, siendo su grueso de 3 en su extremo y entre 3 y 4 en su base ó faceta articular. Las radiolas de Biarritz, designadas por d'Archiac con el nombre de *Cidaris sublævis* son más alargadas, más delgadas, tienen un anillo estriado y un collarcito bien marcado.

Cycloseris sublenticularis, nov. sp.—Polipero discoide, circular ó ligeramente ovalado, con 96 tabiques alternativamente más ó menos marcados, dentellados y granulados, sobre todo hácia la foseta calicinal, que es casi redonda. Cara inferior plana con tantas costillas como tabiques el cáliz y casi iguales, partiendo todas de un boton excéntrico y aplastado, por donde se adhirió el polipero. En algunos ejemplares se marca un hoyito en ese boton, cuyas dimensiones son muy variables, pues hay individuo en que apenas tiene un milímetro de diámetro y en otros ocupa los dos tercios de la superficie inferior. Nuestros ejemplares, recogidos en la sierra de Guara, miden entre 6 y 12 milímetros de diámetro y de $1\frac{1}{4}$ á 2 de altura. La falta de epiteca es tal vez el único carácter en que se diferencia esta especie del *Cyclo-lites lenticularis*, Arch.

Montlivaultia Egozcuei, nov. sp.—Grande y hermosa especie, de forma cilíndrica, comprimida, recta, adherente y rodeada por una epiteca

fuerte con arrugas de crecimiento, á través de la cual se notan numerosas costillas finas y casi rectas. En la mayor parte de los ejemplares se observan estrecheces que parecen indicar paradas de crecimiento. Seis ciclos completos, lo que basta para distinguirlo de la *M. hippuritiformis*, Mich, especie cretácea con la que podría confundirse á primera vista. Tabiques rectos, apretados, muy desarrollados y fuertes, sobre todo los 48 de los cuatro primeros ciclos. Foseta calicinal alargada y estrecha; traviesas numerosas. La compresion de sus cálices es bastante variable: el ejemplar más achatado tiene 150 mm. de longitud, y sus diámetros son respectivamente de 92 y 45 milímetros; en otro ejemplar de 110 de longitud están en la relacion de 80 á 40, y en un individuo joven sus ejes son como 53 á 36, lo que prueba que con la edad se alarga el cáliz de esta especie sin aumentar gran cosa su anchura. Bernués, Atarés, Santa Cilia.

Cladocora submanipulata, nov. sp.—Disastrea formada por haces de políperitos más ó ménos regulares, de más de 160 milímetros de longitud, teniendo cada uno de ellos entre 7 y 9 de diámetro, y de 20 á 24 costillas granulosas y bien marcadas, entre las cuales se extienden otras tantas poco perceptibles. Igual número de tabiques alternativamente mayores y pequeños. Difiere de la *C. manipulata*, Mich sp. (*Lithodendron manipulatum*), del mioceno de Turin por ser de doble tamaño y tener tambien doble número de tabiques y costillas. Atarés.

Favia Bauzai, nov. sp.—Se conocen del género *Favia* varias especies vivientes, algunas jurásicas y cretáceas y las dos terciarias *F. gratissima*, Mich y *F. nantuaciensis*. La que hemos encontrado en las margas de Santa Cilia es más parecida por el número de sus tabiques á la *F. caryophylloides*, Gold, que á las dos acabadas de mencionar. El polípero está revestido de una epiteca inferior completa y tiene 20 mm. de altura y 60 en su diámetro mayor. Cálices ovalados, profundos, de 4 á 6 mm. de anchura y 5 á 10 de longitud. Los bordes de sus políperitos son redondeados, á veces sinuosos, y varios presentan el ejemplo más perfecto de la multiplicacion por sisiparidad. Cuatro ciclos de tabiques apretados y espesos hácia el exterior, alternativamente grandes y algo menores, pero todos bien desarrollados, con costillas gruesas con relación á su longitud, que es de uno á dos milímetros. Dedicamos esta especie, como prueba de nuestros recuerdos cariñosos, al que fué nuestro querido jefe el Ilmo. Sr. D. Felipe Bauzá.

Dimorphastræa Castroi, nov. sp.—El género *Dimorphastræa* es de los más fáciles de distinguir, pues en él se agrupan los políperos redondeados de meseta desnuda, cuyos cálices, semejantes á los del género *Thamnastrea*, están dispuestos circularmente alrededor de un cáliz central más desarrollado que los demas. Las especies fósiles conocidas de este género son jurásicas y cretáceas, y nosotros podemos agregar otras dos nuevas numulíticas. La *Dimorphastræa Castroi* es una especie pedicilada, gruesa en su centro y extendida en una lámina de un centímetro de grueso; cáliz central saliente y elíptico en la relacion de 40 milímetros de largo por 24 de ancho, con 24 tabiques gruesos, dentellados, granudos y más ó ménos flexuosos, que llegan al centro, entre los cuales hay otros tantos más delgados y ménos salientes. Los otros cálices tienen de 8 á 12 tabiques principales y otros tan-

tos secundarios, flexuosos y dirigidos del centro del polipero á la circunferencia, hallándose espaciados entre 6 y 9 milímetros. Esta especie es notable por sus grandes dimensiones, pues el ejemplar que hemos recogido en Atarés llegaría completo á 170 milímetros de diámetro. Cumplimos con un deber de gratitud y de amistad en dedicar esta especie notable á nuestro estimado jefe el Sr. Fernandez de Castro.

Dimorphastræa Cortazari, nov. sp.—Esta especie difiere de la anterior por sus tabiques más delgados y por estar hundido en vez de ser saliente su cáliz central que es casi circular y mide entre 30 y 35 milímetros de diámetro. Tiene unos 30 tabiques principales que llegan al centro junto al cual engruesan considerablemente, y más de 100 secundarios y terciarios intercalados á distancias variables entre los anteriores. Los otros cálices están muy apretados, pues sólo distan de 3 á 6 milímetros, tienen 6 á 8 tabiques principales y 13 á 20 secundarios dirigidos del centro del polipero á la circunferencia. La depresion del cáliz central es bastante variable, pasando de 10 milímetros en uno de los cinco ejemplares hallados en Mediano.

Orbitolites substellata, nov. sp.—Especie pentagonal, de textura granuda como el *O. Fortisi*, Arch, determinada por cinco radios muy gruesos y salientes que parten de un botoncito ó pezon central y entre los cuales se extiende una lámina tan delgada como una binza de cebolla. Nuestros ejemplares sirven de asiento ó base á los del *Cyclolites Garnieri*, Tour., de Santa Cilia, ó se hallan pegados en su superficie, y es de notar ademas la coloracion rosácea con que se presentan. Sus dimensiones varían entre 5 y 9 milímetros de diámetro, y en algunos ejemplares se observa un sexto radio, prolongacion de uno de los cinco principales. Se distingue esta especie del *O. stellata*, Arch, por su boton central mucho más pequeño y por sus radios más salientes y de igual grueso en toda su longitud.

II.

CATÁLOGO DE LAS ESPECIES FÓSILES RECOGIDAS EN LA PROVINCIA DE HUESCA.

TERRENO DE TRANSICION.

DEVONIANO INFERIOR.

- 1 *ORTHOCERAS DIMIDIATUM?* Münster.—Portaza de Sallent; Pazosa de Broto.
- 2 *ORTHOCERAS REMOTUM*, Richter.—Orillas del Ingroto; entre Panticosa y Sallent; Pazosa de Broto.
- 3 *ORTHOCERAS ELLIPTICUM*, Münster.—Pazosa de Broto.
- 4 *ORTHOCERAS* indet.—Entre Panticosa y Sallent.
- 5 *GONIATITES*.—La Pazosa de Broto.
- 6 *GONIATITES*.—La Pazosa de Broto.
- 7 *RHYNCHONELLA PARETI*, Vern. et Arch.—Entre Sallent y Panticosa.
- 8 *SPIRIFER*.—Entre Sallent y Panticosa.
- 9 *SPIRIFER* (impresion).—Arroyo Colivilla; Sallent.
- 10 *SPIRIGERINA RETICULARIS*, Schlot.—Entre Sallent y Panticosa.
- 11 *ORTHO OPERCULARIS*, Arch.—Entre Sallent y Panticosa.
- 12 *CYATHOCRINUS PINNATUS*, Gold.—Pazosa de Broto.
- 13 *CYATHOPHYLLUM CERATITES?* Gold.—Al S. de la Anayet.
- 14 *CYATHOPHYLLUM CERATITES?* Gold.—El Ingroto; Gistain.
- 15 *DISPHYLLUM CÆSPITOSUM*, Gold. sp.—Al S. de la Anayet.

HULLERO.

- 16 *CALAMITES SUCKOWI?* Brong.—Al S. de la Anayet.
- 17 *CALAMITES*, indet.—Puerto de Bujaruelo.

TERRENO SECUNDARIO.

SISTEMA TRIÁSICO.

- 18 *RISSEO*, *MYOPHORIA*, etc.—Salinas de Jaca.
- 19 *TURBO*, indet.—Naval.

- 20 MYOPHOBIA?—Pont de Suert.
- 21 NUCULA?—Pont de Suert.
- 22 CHONDRITES.—Naval.

SISTEMA JURÁSICO.

(Lías medio y superior.)

- 23 BELEMNITES COMPRESSUS, Sow.—Cerro de Miravete.
- 24 BELEMNITES.—Cerro de Miravete.
- 25 AMMONITES RADIANUS, Schlot.—Cerro de Miravete.
- 26 AMMONITES BIFRONS, Brug.—Cerro de Miravete.
- 27 LIMA.—Cerro de Miravete.
- 28 OSTREA.—Cerro de Miravete.
- 29 OSTREA.—Cerro de Miravete.
- 30 TEREBRATULA.—Cerro de Miravete.
- 31 TEREBRATULA.—Cerro de Miravete.
- 32 RHYNCHONELLA EPILIASINA, Leym.—Cerro de Miravete.
- 33 RHYNCHONELLA VARIABILIS, Sow.—Cerro de Miravete.
- 34 PENTACRINUS VULGARIS, Schlot.—Cerro de Miravete.

CRETÁCEO INFERIOR

- 35 SERPULA.—Bonansa.
- 36 SERPULA.—Prau de Estaso; Espés.
- 37 TURRITELLA VIBRAYEANA, d'Orb.—Prau de Estaso; Espés.
- 38 NUCULA BIVIRGATA, Fit.—Prau de Estaso; Espés.
- 39 MYTILUS.—Prau de Estaso; Espés.
- 40 MYTILUS.—Prau de Estaso; Espés.
- 41 PLICATULA ARACHNE? Coq.—Congostos de Aulet.
- 42 TOXASTER.—Prau de Estaso; Espés.
- 43 TROCHOSMILIA.—Prau de Estaso; Espés.
- 44 ORBITOLINA CONOIDEA, Gras.—Prau de Estaso; Espés; El Turbon.

CENOMANENSE, TURONENSE Y SENONENSE.

- 45 PLACODUS (Dientes de)?—San Pedro de Tabernas.
- 46 SERPULA.—La Tosa de Tolva.
- 47 AMMONITES NAVICULARIS, Mantell.—Sierra de Ballabriga.
- 48 SCALARIA.—San Pedro de Tabernas.
- 49 AVELLANA CASSIS, d'Orb.—Prau de Estaso; Espés.
- 50 NATICA BULBIFORMIS? Sow.—Espés.
- 51 NATICA.—La Tosa de Tolva.
- 52 NATICA.—Entre Buñero y Benabarre.
- 53 NATICA.—Palau de Fonz.
- 54 PLEUROTOMARIA.—Sierra de San Julian.

- 55 *PLEUROTOMARIA*.—Palau de Fonz.
- 56 *CONUS*.—Entre Buñero y Benabarre.
- 57 *ANATINA ROYANA*, d'Orb.—Prau de Estaso, Espés.
- 58 *CEROMYA*.—Sierra de San Julian.
- 59 *LUCINA*.—La Tosa de Tolva.
- 60 *VENUS*.—La Croqueta.
- 61 *CRASSATELLA*.—Monsech.
- 62 *CYPRINA QUADRATA*? d'Orb.—Espés.
- 63 *CARDIUM HILLANUM*, Sow.—Espés, entre Aren y Sopeira.
- 64 *CARDIUM MOUTONIANUM*, d'Orb.—Es iés.
- 65 *CARDITA GERANGERI*, d'Orb.—Espés.
- 66 *TRIGONIA CRENULATA*, Lam.—Espés.
- 67 *TRIGONIA*.—La Tosa de Tolva.
- 68 *NUCULA RENAUXIANA*, d'Orb.—Espés.
- 69 *LIMA OVATA*, Roemer.—La Tosa de Tolva.
- 70 *LIMA*.—La Tosa de Tolva.
- 71 *PINNA*.—La Tosa de Tolva.
- 72 *MYTILUS*.—La Tosa de Tolva.
- 73 *INOCERAMUS GOLDFUSSIANUS*? Lam.—Viú.
- 74 *SPONDYLUS*.—San Pedro de Tabernas.
- 75 *JANIRA QUINQUE-COSTATA*, Sow. sp.—Espés, La Croqueta, Sierra de San Julian.
- 76 *JANIRA EQUICOSTATA*, Lam. sp.—El Turbon.
- 77 *JANIRA*.—Estrechos del Run.
- 78 *JANIRA QUADRICOSTATA*, Sow. sp.—Entre Aren y Sopeira, La Tosa de Tolva.
- 79 *OSTREA ACUTIROSTRIS*, Nilson.—La Tosa de Tolva.
- 80 *OSTREA CADERIENSIS*, Coq.—La Tosa de Tolva.
- 81 *OSTREA PRIORATI*, Vidal.—Entre Aren y Sopeira, Puerto de la Murria.
- 82 *OSTREA MATHERONIANA*, d'Orb.—Entre Aren y Sopeira.
- 83 *OSTREA LARVA*, Lam.—La Pineta, Canfranc.
- 84 *OSTREA*.—La Tosa de Tolva.
- 85 *OSTREA VESICULARIS*, Lam.—San Pedro de Tabernas, Canfranc, Gargantas de Campo.
- 86 *HIPPURITES CORNU-VACCINUM*?, Bronn.—Encinar de la Peña.
- 87 *HIPPURITES SULCATUS*, Defr.—Aguas Caldas.
- 88 *HIPPURITES RADIOSUS*? Desm.—Sierra de San Julian.
- 89 *HIPPURITES*.—Cuesta de Mataire, Badain.
- 90 *HIPPURITES MAESTREI*, Vidal.—La Tosa de Tolva.
- 91 *SPHÆRULITES PONSIANUS*, d'Arch.—Molino de Arguís, Encinar de la Peña, Palau de Fonz.
- 92 *SPHÆRULITES*.—La Tosa de Tolva.
- 93 *SPHÆRULITES LOMBRICALIS*, d'Orb.—Molino de Arguís.
- 94 *SPHÆRULITES*.—La Tosa de Tolva, Palau de Fonz.
- 95 *SPHÆRULITES ANGEIODES*? Lam.—Palau de Fonz.
- 96 *SPHÆRULITES*.—Palau de Fonz.
- 97 *REQUIENIA LEVIGATA*? d'Orb.—Sierra de San Julian.

- 98 CRANIA EGNABERGENSIS, Ret.—San Pedro de Tabernas.
- 99 ¿TEREBRATULA BIPICATA? Broch.—Pont Nou, La Croqueta, Prau de Estaso.
- 400 TEREBRATULA.—La Tosa de Tolva.
- 401 TEREBRATELLA CRASSICOSTATA, Leym.—La Croqueta.
- 402 TEREBRATULINA CAMPANIENSIS? d'Orb.—La Croqueta.
- 403 TEREBRATULINA ECHINULATA, Duj. sp.—San Pedro de Tabernas.
- 404 TRIGONOSEMUS ELEGANS, Koen.—San Pedro de Tabernas.
- 405 RHYNCHONELLA CONTORTA? d'Orb.—Espés.
- 406 RHYNCHONELLA LAMARCKIANA, d'Orb.—La Tosa de Tolva, Pont Nou.
- 407 RHYNCHONELLA COMPRESSA, Lam. sp.—Barranco de Egea.
- 408 RHYNCHONELLA DIFORMIS, Lam. sp.—Sierra de San Julian.
- 409 RHYNCHONELLA OCTOPLICATA, Sow. sp.—San Pedro de Tabernas.
- 410 ESCHARA.—Palau de Fonz, San Pedro de Tabernas.
- 411 ANANCHYTES OVATA, Lam.—Canfranc, Barbaruens, barrancos de Egea.
- 412 MICRASTER COR-ANGUINUM, Agas.—San Pedro de Tabernas, barrancos de Egea.
- 413 HEMIASTER.—La Tosa de Tolva.
- 414 HEMIASTER.—San Pedro de Tabernas.
- 415 HEMIASTER ORBIGNYANUS, Desor.—La Croqueta, La Tosa de Tolva.
- 416 HEMIASTER.—San Pedro de Tabernas.
- 417 PYRINA ATACIANA, Coll.—Aguas Caldas.
- 418 GLOBATOR NUCLEUS? Agass.—Aguas Caldas.
- 419 NUCLEOLITES.—San Pedro de Tabernas.
- 420 DISCOIDEA INFERA? Desor.—San Pedro de Tabernas.
- 421 SALENIA SCUTIGERA, Gray.—La Croqueta, La Tosa de Tolva, barrancos de Egea.
- 422 SALENIA?—Congostos del Run.
- 423 SALENIA?—San Pedro de Tabernas.
- 424 CYPHOSOMA.—La Tosa de Tolva.
- 425 CIDARIS.—Congostos del Run.
- 426 CIDARIS (radiolas de).—La Croqueta.
- 427 BOURGUETICRINUS.—San Pedro de Tabernas.
- 428 TROCHOSMILIA COMPRESSA?—Espés.
- 429 TROCHOSMILIA DEPRESSA? From.—Espés.
- 430 TROCHOGYATHUS?—Espés.
- 431 PLACOSMILIA PARKINSONI, Edw.—Espés.
- 432 DIPLOCTENIUM.—Monsech.
- 433 CYCLOLITES ELLIPTICUS, Lam.—La Tosa de Tolva, Encinar de la Peña, Monsech.
- 434 CLADOCORA HUMILIS, Mich. sp.—Benabarre.
- 435 LEPTORIA RADIATA? Mich. sp.—Espés.
- 436 MEANDRASTREA ARAUSIANA, Mich. sp.—Espés.
- 437 SYNASTREA DECIPIENS, Mich. sp.—Espés.
- 438 THAMNASTREA.—Palau de Fonz.
- 439 ASTROCENIA.—La Tosa de Tolva.
- 440 ASTROCENIA.—Palau de Fonz.

- 441 *CENTRASTREA CISTELLA*? Defr. sp.—Espés.
- 442 *COLUMNASTREA STRIATA*? Gold.—Palau de Fonz.
- 443 *PORITES*.—Palau de Fonz.

GARUMNENSE MARINO.

- 444 *NATICA*.—Gargantas de Campo.
- 445 *CYRENA GARUMNICA*? Leym.—Sierra de Merli.
- 446 *LUCINA*.—Gargantas de Campo.
- 447 *PECTEN DUCLOUSI*, Vidal.—Gargantas de Campo.
- 448 *OSTREA*.—Gargantas de Campo.
- 449 *ANOMIA*.—Gargantas de Campo.

GARUMNENSE LACUSTRE.

- 450 *LYCHNUS PRADOANUS*, Vern.—Encinar de la Peña.
- 451 *LYCHNUS MATHERONI*, Req.—Encinar de la Peña.
- 452 *LYCHNUS*.—La Carrodilla.
- 453 *CYCLOSTOMA VILANOVANUM*, Vern.—La Carrodilla, Encinar de la Peña.
- 454 *CYCLOSTOMA*.—La Carrodilla.

TERRENO TERCIARIO.

GRUPO NUMULÍTICO.

- 455 Diente de reptil, difícil de determinar por hallarse encajado en la roca —Benavente.
- 456 *OXYRHINA MINUTA*?—Agass. La Peña.
- 457 *OXYRHINA*.—Yebra, Roda.
- 458 *PSAMODUS*?—Santa Cilia, Nocellas, Yebra.
- 459 *ARGES*, afine al *A. Murchisoni*, M. Edw.—Yeste, Sierra de Sevil, Puy-morcat, Roda, Fiscal, Yebra.
- 460 *SERPULA SPIRULÆA*, Lam.—Pozo de San Marzal, Santa Cilia, Chorra de Yeste, Bollaña, Plampalacios, Bacamorta, Terruero, Nocellas.
- 461 *SERPULA DILATATA*, d'Arch.—Roda. Yeste.
- 462 *SERPULA SUBMACROCEPHALA*, nov. sp.—Bernués.
- 463 *DENTALIUM TENCISTRIATUM*, Al. Rou.—Fiscal, Yebra, Atarés.
- 464 *DENTALIUM NICENSE*, Bell.—Yebra.
- 465 *CALYPTRÆA*.—Atarés.
- 466 *VERMETUS? SQUAMOSUS*, Al. Rou.—Roda, Bernués.
- 467 *TURRITELLA IMBRICATARIA*, Lam.—Bernués, Yebra, Santa Liestra, Berganuy, Sierra de Guara, Roda, Bonavente, etc.
- 468 *TURRITELLA DUVALI*, Al. Rou.—Yebra, Roda.
- 469 *TURRITELLA*.—Yebra, Bernués, Benavente.
- 470 *SCALARIA ANGUSTA*, Desh.—Santa Cilia.
- 474 *BULLA*.—Yebra

- 472 SOLARIUM PLICATUM, Lam.—Yebra, Bernués.
 473 TROCHUS MITRATUS? Desh.—Yebra.
 474 TROCHUS.—Atarés.
 475 PLEUROTOMARIA CONCAVA? Desh.—Santa Cilia.
 476 PLEUROTOMARIA DESHAYESI? Bell.—Santa Cilia.
 477 NERITA SCHMIDELIANA, Chemn.—Bernués, Roda, Santa Cilia, Atarés,
 Yebra, bajada de Gratal á Bentué, Meson de Santa Eulalia, etc.
 478 NERITA HALIOTIS, Arch.—Yebra.
 479 NATICA SIGARETINA, Desh.—Atarés, Santa Cilia.
 480 NATICA ALBASIENSIS, Leym.—Santa Liestra, Benavente.
 481 NATICA CEPACÆA, Lam.—Roda.
 482 NATICA PATULA? Desh.—Yebra.
 483 NATICA.—Yebra.
 484 NATICA.—Yebra, Atarés, Santa Cilia.
 485 FUSUS MAXIMUS, Desh.—Benavente.
 486 FUSUS LONGŒVUS, Lam.—Roda, Yebra.
 487 FUSUS NOË, Lam.—Bernués.
 488 FUSUS RUGOSUS, Lam.—Yebra.
 489 FUSUS SUBPENTAGONUS, Rou.—Fiscal.
 490 TRITON NODULARIUM, Lam.—Fiscal.
 491 TRITON DELAFOSSEI, Rou.—Yebra.
 492 CERITHIUM GIGANTEUM, Lam.—Atarés, Boltaña.
 493 CERITHIUM STRIATUM, Brug.—Yebra, Bernués.
 494 CERITHIUM ANGULATUM, Brander.—Benavente.
 495 CERITHIUM HOOKERI, d'Arch.—Yebra.
 496 CERITHIUM HELLI, d'Arch.—Yebra, Bernués.
 497 CERITHIUM CINCTUM, Lam.—Bacamorta.
 498 CERITHIUM SEMICOSTATUM? Desh.—Atarés.
 499 CERITHIUM DESHAYESIANUM? Leym.—Roda.
 500 CERITHIUM LEJEUNII? Rou.—Fiscal.
 501 CERITHIUM PRATTII? Rou.—Yebra.
 502 CERITHIUM SEMIGRANULOSUM? Lam.—Bernués, Roda, Yebra.
 503 CERITHIUM GLOBULOSUM? Desh.—Bernués.
 504 PLEUROTOMA CLAVICULARIS, Lam.—Yebra.
 505 PLEUROTOMA MARGINATA, Lam.—Bernués.
 506 PLEUROTOMA SUBCARINATA, Rou.—Roda.
 507 CONUS BREVIS, Sow.—Benavente.
 508 CONUS ROUAULTI, Arch.—Yebra.
 509 ROSTELLARIA SPIRATA, Rou.—Yebra, Santa María de Buil.
 510 ROSTELLARIA FISSURELLA, Lam.—Bernués.
 511 ROSTELLARIA GONIOPHORA, Bell.—Bernués.
 512 ROSTELLARIA PRESTWICHI, Arch.—Fiscal, Bernués, Roda.
 513 STROMBUS BARTONENSIS, Sow.—Yebra.
 514 CASSIDARIA.—Yebra.
 515 TEREHELLUM OBTUSUM, Sow.
 516 CYPREA ELEGANS, Lam.—Yebra, Atarés, Santa Cilla.
 517 CYPREA GRANTI? d'Arch.—Yebra, Santa Cilia.

- 218 *CYPRÆA*.—Roda.
- 219 *OVULA ELLIPSOIDES*, d'Arch.—Mediano.
- 220 *OVULA MURCHISONI?* d'Arch.—Roda.
- 221 *OVULA DEPRESSA?* Sow.—Roda.
- 222 *MITRA RUSTICA?* Lam.—Yebra.
- 223 *VOLUTA DESHAYESIANA*, Rou.—Roda.
- 224 *TEREDO TOURNALI*, Leym.—Fiscal, Roda, Sierra de Guara, Nocellas, Mu
rillo de Ésera, Bernués, Bacamorta.
- 225 *PANOPÆA INTERMEDIA?* Sow.—Atarés.
- 226 *CORBULA GALLICULA*, Desh.—Yebra.
- 227 *CORBULA*.—Roda, Santa Cilia.
- 228 *CORBULA*.—Yeste.
- 229 *PHOLADOMYA KONINCKI*, Nyst.—Yeste.
- 230 *TELLINA SINUATA?* Lam.—Yebra.
- 231 *VENUS GUIMBERENSIS*, d'Arch.—Benavente.
- 232 *VENUS*.—Roda.
- 233 *VENUS*.—Roda, Fiscal.
- 234 *VENUS*.—Yebra.
- 235 *VENUS*.—Atarés.
- 236 *CARDIUM SEMIESTRIATUM?* Desh.—Yebra.
- 237 *CARDIUM*.—Fiscal.
- 238 *CHAMA CALCARATA*, Lam.—Roda.
- 239 *CHAMA LAMELLOSA*, Lam.—Bernués.
- 240 *CHAMA DEPAUPERATA*, Desh.—Roda.
- 241 *CHAMA TURGIDULA*, Lam.—Santa Cilia, Atarés, Bernués.
- 242 *CHAMA FIMBRIATA*, Desf.—Atarés.
- 243 *CHAMA GRANULOSA*, d'Arch.—Fiscal.
- 244 *CHAMA BRIMONTI?* d'Arch.—Atarés.
- 245 *CHAMA LATECOSTATA?* Bell.—Roda.
- 246 *CRASSATELLA PLUMBÆA*, Chemn.—Yebra.
- 247 *CRASSATELLA SCUTELLARIA?* Desh.—Yebra.
- 248 *CRASSATELLA GIBBOSSULA*, Lam.—Atarés.
- 249 *CRASSATELLA MINIMA*, Leym.—Yebra.
- 250 *CARDITA PEREZI*, Bell.—Atarés.
- 251 *CARDITA ANGUSTICOSTATA*, Desh.—Yebra.
- 252 *NUCULA LUNULATA*, Nyst.—Roda, Bernués.
- 253 *ARCA GRANULOSA?* Desh.—Atarés.
- 254 *ARCA*.—Yebra.
- 255 *ARCA*.—Yeste.
- 256 *MYTILUS SUBORTUSUS*, d'Arch.—Yebra.
- 257 *MODIOLA DESHAYESI*, Dixon.—Yeste.
- 258 *SPONDYLUS RADULA*, Lam.—Yeste, Yebra.
- 259 *SPONDYLUS LIMOIDES*, Bell.—Yeste, Yebra, Pozo de San Marzal.
- 260 *SPONDYLUS SUBSPINOSUS*, d'Arch.—Roda.
- 261 *SPONDYLUS ROUAULTI*, d'Arch.—Roda.
- 262 *SPONDYLUS BIFRONS?* Münster.—Atarés.
- 263 *PECTEN SUBTRIPARTITUS*, Arch.—Pozo de San Marzal.

- 264 *OSTREA EVERSA*, Mell. sp.—Benavente.
- 265 *OSTREA CYMBIOLA?* Desh.—Bernués.
- 266 *OSTREA INSCRIPTA*, d'Arch.—Bacamorta.
- 267 *OSTREA RARILAMEILA*, Desh.—Roda, Foradada.
- 268 *OSTREA MULTICOSTATA*, Desh.—Roda, Lascuarre, Benavente, Bacamorta.
- 269 *OSTREA ROUAULTI*, Nov. sp.—Fiscal, Yebra, Benavente.
- 270 *OSTREA LONGIROSTRIS?* Lam.—Atarés.
- 271 *VULSELLA FALCATA*, Gold.—Bacamorta.
- 272 *ANOMYA INTUSTRIATA*, d'Arch.—Nocellas, Roda, Yebra.
- 273 *TEREBRATULINA TENUISTRIATA*, Leym.—Yeste, Foradada, Bacamorta, Pe-rarrua, Santa Lucia.
- 274 *TEREBRATELLA VIDALI*, Nov. sp.—Yeste, Bacamorta, Santa Cilia, Muri-llo, Santa Liestra.
- 275 *LUNULITES PUNCTATUS*, Leym.—Santa Cilia, Roda, Yebra, Atarés.
- 276 *ESCHARA AMPULLA*, d'Arch.—Bernués, Roda, Yebra.
- 277 *ESCHARA PALENSIS*, Row.—Bernués, Atarés, Yebra.
- 278 *PUSTULOPORA LABATI*, d'Arch.—Yeste.
- 279 *IDMONEA PETRI*, d'Arch.—Yeste.
- 280 *CELLARIA SUBEXCAVATA*, d'Arch.—Yebra.
- 281 *CELLARIA MINUTA*, d'Arch.—Yebra.
- 282 *LICHENOPORA SPONGIOIDES*, d'Arch.—Yebra.
- 283 *RETEPORA FRUSTULATA*, Lam.—Yebra.
- 284 *RETEPORA VIVICATA*, Gold.—Yeste.
- 285 *SCHIZASTER NEWOLDI*, d'Arch.—Roda, sierras de Sevil y Guara.
- 286 *EUPATAGUS ORNATUS*, Defr.—Bentué, Roda, Yebra, Belsué, Meson de Santa Eulalia, sierra de Sevil.
- 287 *EUPATAGUS*.—Roda, Sierra de Guara.
- 288 *EUPATAGUS*.—Bacamorta.
- 289 *PRENASTER ALPINUS*, Desor.—Pozo de San Marzal, Bentué, sierra de Sevil.
- 290 *ECHINOLAMPAS DISCOIDEUS*, d'Arch.—Pozo de San Marzal.
- 291 *ECHINOLAMPAS ELLIPSOIDALIS*, d'Arch.—Roda.
- 292 *ECHINOLAMPAS SPHEROIDALIS*, d'Arch.—Bentué.
- 293 *ECHINOLAMPAS LINKII?* Agas.—Pié de Mulo.
- 294 *ECHINOLAMPAS*.—Sierra de Güel.
- 295 *SALENIA PELLATI*, Col.—Pozo de San Marzal.
- 296 *COELOPLEURUS EQUIS*, Val. (sp).—Bacamorta, Pozo de San Marzal.
- 297 *PSEUDODIADEMA LUSSEI* Desor.—Roda.
- 298 *COPTOSOMA HAIMEI?* Desor.—Yeste.
- 299 *ECHINOPSIS GACHETI*, Agass.—Bacamorta.
- 300 *CIDARIS*.—Bacamorta.
- 301 *CIDARIS SEMIASPEBA*, d'Arch. (radiolas de)—Mediano.
- 302 *CIDARIS SUBCYLINDRICA*, d'Arch. (radiolas de)—Mediano.
- 303 *CIDARIS PSEUDO-SERRATA*, Coll. (radiolas de)—Roda.
- 304 *CIDARIS ACICULARIS*, d'Arch. (radiolas de)—Roda.
- 305 *CIDARIS DONAYREI*, Nov. sp. (radiolas de)—Foradada.
- 306 *POROCIDARIS SERRATA*, d'Arch, sp. (radiolas de)—Yebra.

- 307 *BOURGUETICRINUS THORENTI*, d'Arch.—Mediano, Yeste.
- 308 *PENTACRINUS DIDACTYLUS*, d'Orb.—Entre Mediano y Plampalacios.
- 309 *TROCHOCYATHUS SINUOSUS*, Brong.—Santa Cilia, Bernués, Bacamorta, Benavente.
- 310 *TROCHOCYATHUS VAN DEN HECKEI*, Edw. et H.—Yebra, Santa Cilia, Bacamorta, Benavente.
- 311 *TROCHOCYATHUS CYCLOLITOIDES?* Edw. et Haime.—Atarés, Bernués.
- 312 *TROCHOCYATHUS*.—Santa Cilia, Atarés.
- 313 *TROCHOCYATHUS*.—Yebra.
- 314 *TROCHOCYATHUS?*—Roda.
- 315 *SPHÆNOTROCHUS MIXTUS*, Defr. (sp.).—Sierra de Guara.
- 316 *CERATOTROCHUS? EXARATUS*, Mich. (sp.).—Yebra, Santa Cilia.
- 317 *TROCHOSMILIA*.—Santa Cilia, Atarés.
- 318 *TROCHOSMILIA*.—Santa Cilia.
- 319 *MONTLIVALTIA BILOBATA*, Edw. et Haime.—Santa Cilia, Bernués.
- 320 *MONTLIVALTIA GRANTI*, d'Arch.—Bernués.
- 321 *MONTLIVALTIA EGOZCUEI*, nov. sp.—Atarés, Bernués, Santa Cilia.
- 322 *CIRCOPHYLLIA TRUNCATA*, Gold., sp.—Santa Cilia.
- 323 *CYCLOLITES HEBERTI*, Tour.—Santa Cilia, Yebra.
- 324 *CYCLOLITES GARNIERI*, Tour.—Bernués.
- 325 *CYCLOLITES ANDIANENSIS*, d'Arch.—Bernués, Bacamorta.
- 326 *CYCLOSERIS SUBLENTICULARIS*, nov. sp.—Sierra de Guara.
- 327 *RIZANGIA BREVISSIMA?* Desh., sp.—Yebra.
- 328 *CLADOCORA GRANULOSA*, Gold., sp.—Atarés.
- 329 *CLADOCORA SUBMANIPULATA*, nov. sp.—Atarés.
- 330 *SYMPHYLLIA BISINUOSA?* M. Edw.—Atarés.
- 331 *LATIMOEANDRA MICHELOTTI?* Bell.—Atarés.
- 332 *ULOPHYLLIA? PROFUNDA*, Mich., sp.—Atarés, Santa Cilia.
- 333 *FAVIA BAUZAI*, nov. sp.—Santa Cilia.
- 334 *STYLOPHORA DISTANS*, Leym., sp.—Yebra, Bernués, Atarés.
- 335 *STYLOPHORA RARISTELLA*, Edw. et Haime.—Bernués, Mediano.
- 336 *PHYLLOCÆNIA IRRADIANS*, M. Edw. et H.—Atarés.
- 337 *STYLOCÆNIA VICARYI*, Haime.—Santa Cilia, Atarés, Mediano.
- 338 *STYLOCÆNIA TAURINENSIS*, Mich., sp.—Roda, Santa Cilia.
- 339 *STYLOCÆNIA LOBATO-ROTUNDATA*, Mich., sp.—Atarés.
- 340 *PRIONASTREA IRREGULARIS*, Defr., sp.—Bernués.
- 341 *ASTROCÆNIA NUMISMA*, Mich., sp.—Bernués, Yebra.
- 342 *ASTROCÆNIA ORNATA*, Mich., sp.—Atarés, Bernués, Santa Cilia.
- 343 *ASTROCÆNIA CAILLAUDI*, Mich., sp.—Yebra, Atarés.
- 344 *ASTRÆA CRENULATA*, Gold.—Bernués, Roda.
- 345 *HELIASTREA DEFRANCI?* Edw. et Haime.—Atarés.
- 346 *HELIASTREA GUETTARDI?* Def.—Bernués.
- 347 *HELIASTREA*.—Roda.
- 348 *DIMORPHASTREA CASTROI*, nov. sp.—Atarés.
- 349 *DIMORPHASTREA CORTAZARI*, nov. sp.—Atarés, Mediano.
- 350 *POLYTREMACIS BELLARDII*, Haime.—Bernués.
- 351 *DENDRACIS GERVILLII*, Defr., sp.—Bernués, Bacamorta.

- 352 LITHARÆA AMELIANA, Edw. et Haime.—Santa Cilia, Bernués.
 353 LITHARÆA DESHAYESIANA? Edw. et Haime.—Atarés.
 354 LITHARÆA RAMOSA, Edw. et. Haime.—Santa Cilia, Atarés.
 355 ORBITOIDES PAPYRACEA, d'Orb.—Bernués.
 356 ORBITOIDES FORTISII, d'Arch.—Bernués, Atarés, Murillo, Santa Liestra, Troncedo, Santa Lucia, Perarrua, Santa Marina de Boltaña, sierras de Sevil y de Alquézar, Benabarre, Roda, Benavente, gargantas de Guara, Mediano, etc.
 357 ORBITOIDES RADIANI, d'Arch.—Atarés.
 358 ORBITOIDES SUBSTELLATA, Nov. sp.—Santa Cilia.
 359 NUMMULITES COMPLANATA, Lam.—Foz de Hecho, Mediano.
 360 NUMMULITES PERFORATA, d'Orb.—Jaca, Chorra de Yeste, Santa Cilia, Mediano, Plampalacios, Roda, Benavente, Atarés, Yebra, Bacamorta, Aínsa, Boltaña, Fiscal, Perarrua, Santa Liestra, Santa Lucia, Santa Maria de Buil, Santa Marina, sierras de Gratal, Sevil, Alquézar, Guara, Estadilla, etc.; valles de Hecho, Ansó, Aragüés. Broto, Bielsa, Gistain, etc., etc.
 361 NUMMULITES LUCASANA, Defr.—Barranco Serés, Benavente, Santa Lucia, Santa Liestra, Perarrua, sierras de Guara, Sevil, Alquézar, etc.
 362 NUMMULITES RAMONDI, Defr.—Jaca, Santa Liestra, Santa Lucia, sierras de Guara, Alquézar, Estadilla, etc.
 363 NUMMULITES SCABRA, Lam.—Mediano, Santa Marina, Aragüés del Puerto, sierras de Alquézar y Guara.
 364 NUMMULITES STRIATA, d'Orb.—Atarés, Troncedo.
 365 NUMMULITES DIARRITZENSIS, d'Arch.—Sierras de Gratal y Guara, Perarrua, Atarés, Yebra, Santa Liestra, Troncedo.
 366 NUMMULITES VARIOLARIA, Lam.—Fuentes de Lecina.
 367 NUMMULITES PLANULATA, Lam.—Tres Sorores.
 368 NUMMULITES SPIRA, Roissy.—Benavente, Perarrua, Santa Lucia, Santa Marina de Boltaña.
 369 NUMMULITES GRANULOSA, d'Arch.—Aragüés, Murillo, Santa Liestra, Santa Lucia, sierras de Gratal, Guara, Sevil, Alquézar, etc.
 370 NUMMULITES EXPONENS, d'Arch.—Mediano.
 371 OPERCULINA AMMONEA, Leym.—Bernués, Roda, Yebra, Mediano.
 372 ALVEOLINA OVOIDEA, Lam.—Gargantas de Campo, Aren, sierras de Sevil, Guara, Estadilla, etc.
 373 ALVEOLINA LONGA, d'Arch.—Fuente de Lecina.
 374 SCYPHIA SAMUELI, d'Arch.—Yeste, Roda, Bacamorta.
 375 NULLIPORA CVARIA, Mich.—Atarés, Mediano, Benavente.

EOCENO LACUSTRE.

- 376 MELANIA ESCHERI, Merian.—Secorun.
 377 PALMACITES LAMANONIS, Brong.—Viacamp.

III.

CATÁLOGO DE ROCAS DE LA PROVINCIA DE HUESCA.

ROCAS ERUPTIVAS.

TERRENO GRANÍTICO.

- 4 Granito porfiroide.—Valle de Estós; Benasque.
- 2 Granito porfiroide.—Puerto de Claravide; Benasque.
- 3 Granito porfiroide.—Valle de Estós.
- 4 Granito de grano grueso y mediano, pasando á porfiroide.—Maladeta.
- 5 Granito de grano grueso, anfíbolífero.—Entre Hospital de Plan y Gistain.
- 6 Granito de grano mediano.—Querigüeña; Benasque.
- 7 Granito de grano mediano.—Pico Llosás; Benasque.
- 8 Granito de grano mediano.—Hospital de Bielsa.
- 9 Granito de grano mediano, metamorfoseado por los filones plumbíferos.—Barleto; Bielsa.
- 10 Granito de grano mediano, anfíbolífero.—La Maladeta.
- 41 Granito de grano mediano, anfíbolífero.—La Maladeta.
- 12 Granito de grano mediano, con dos lisos de resbalamiento de color gris verdoso, suaves al tacto y algo relucientes.—Ibones de las Espadas; Gistain.
- 43 Granito de grano mediano.—Ibon del Sein.
- 44 Granito anfíbolífero, de grano mediano.—Brazato; Panticosa.
- 15 Granito de grano fino, anfíbolífero, de cuarzo y feldespato blancos y con abundante mica negra.—Punton de Perramó; Benasque.
- 46 Granito de grano fino, anfíbolífero.—Punton de Perramó; Benasque.
- 47 Granito de grano fino, ligeramente anfíbolífero.—Punton de Perramó; Benasque.
- 48 Granito de grano fino.—Ordiceto; Bielsa.
- 49 Granito de grano fino, de feldespato y cuarzo blancos y mica plateada y verdosa de poco brillo.—Pondiellos; Sallent.
- 20 Granito de grano fino.—El Escalar; Panticosa.
- 21 Granito de grano muy desigual.—Salto del Picholon; Panticosa.
- 22 Granito de grano fino.—Salto del Picholon; Panticosa.
- 23 Granito de grano fino, feldespato blanco y abundante en mica verde y bronceada oscura.—Salto del Picholon; Panticosa.

- 24 Granito de grano fino.—Salto del Picholon; Panticosa.
- 25 Granito de grano fino, anfíbolífero, de cuarzo y feldespato blancos y mica negra abundante.—El Servillonar; Broto.
- 26 Granito de grano fino, escaso en cuarzo, de feldespato blanco y mucha mica negra.—Pico Lluquero; Eriste.
- 27 Granito de grano muy fino, de feldespato y cuarzo blancos y mica negra.—Puerto de Claravide; Benasque.
- 28 Granito de grano muy fino.—La Maladeta.
- 29 Granito anfíbolífero, de elementos muy ténues, en que se destaca la mica bronceada.—Garmo Carnicero; Sallent.
- 30 Protogino de grano mediano, abundante en cuarzo y feldespato blanco entre los cuales se interpone una sustancia verde oscura clorito-talcosa.—Bachimaña; Panticosa.
- 31 Sienito muy escaso en cuarzo, de feldespato blanco y gris azulado y abundante en mica y anfíbol verde negruzco.—Ordiceto; Bielsa.
- 32 Pegmatita compuesta casi exclusivamente de orthosa gris y verdosa y de oligoclasa amarillenta.—Mina de Astel.
- 33 Pegmatita compuesta de feldespato en masa blanca, donde se destacan granos de cuarzo y mica negra.—Garmo Carnicero; Sallent.
- 34 Leptinita blanca.—Puerto de la Pez; Gistain.
- 35 Leptinita parecida á la anterior.—Bachimaña; Panticosa.
- 36 Leptinita anfíbolífera.—Pico Cerler; Benasque.
- 37 Petrosilex de color verdoso, con granos de cuarzo vítreo y numerosos cristales de pirita de hierro casi microscópicos.—Bachimaña; Panticosa.
- 38 Pórfido cuarcífero.—Garmo Carnicero; Sallent.
- 39 Pórfido cuarcífero.—La Maladeta; Benasque.
- 40 Pórfido cuarcífero.—Las Espadas; Gistain.
- 41 Eurita de color gris verdoso, tránsito á pórfido anfíbólico.—La Anayet; Sallent.
- 42 Eurita, tránsito á pórfido anfíbólico, en cuya pasta gris ligeramente verdosa y azulada se observan cristales de feldespato. Puerto de Panticosa.
- 43 Eurita de color gris ligeramente verdoso, con pintas y granillos de pirita ferro-cobrizas, tránsito á pórfido anfíbólico.—Entre los picos Corones y Argüelles; Benasque.
- 44 Eurita pasando á pórfido anfíbólico.—Bachimaña; Panticosa.
- 45 Eurita tránsito á pórfido anfíbólico.—Salto del Picholon; Panticosa.
- 46 Pórfido anfíbólico, en cuya pasta gris verdosa y azulada se desarrollan algunos cristales y agujas de anfíbol.—Entre Bono y Aneto.
- 47 Leptinita anfíbolífera.—Puerto de la Paul; Benasque.
- 48 Pórfido anfíbólico pasando á eurita, de color gris violado oscuro.—Ibónes de las Espadas; Gistain.
- 49 Pórfido anfíbólico pasando á eurita, con cristales de anfíbol negro.—Garmo Carnicero; Tena.
- 50 Pórfido anfíbólico, con lisos impregnados de una sustancia clorito-talcosa.—Bachimaña; Panticosa.

- 51 Pórfido anfibólico.—Fonchamina.
- 52 Pórfido anfibólico.—Sariés; Gistain.
- 53 Pórfido diorítico, con cristales blancos de feldespato y cristales de piri-ta ferro-cobrizo.—Pondiello; Sallent.
- 54 Pórfido diorítico, en cuya pasta verde oscura se destacan cristales blan-cos de feldespato, hasta de un centímetro cuadrado de seccion.—Sal-to del Picholon; Panticosa.
- 55 Pórfido diorítico, en cuya pasta negro-verdosa se desarrollan cristales blancos de feldespato con lisos epidotíferos.—Bachimaña; Panticosa.
- 56 Pórfido anfibólico.—Anayet.
- 57 Pórfido anfibólico.—Bachimaña; Panticosa.
- 58 Diorita pasando á pórfido.—Salto del Picholon; Panticosa.
- 59 Afanita de color gris verdoso oscuro, con manchas gris azuladas y cos-tras ó lisos pardo-rojizos.—Anayet; Sallent.
- 60 Afanita parecida á la anterior, pasando á espilita por la aparicion de algunos granos y hebras microscópicas de caliza espática.—El Servi-llonar; Torla.
- 61 Afanita.—El Escalar; Panticosa.
- 62 Espilita con numerosos granos y nódulos de caliza blanca espática.—El Servillonar; Torla.
- 63 Espilita pizarreña, en cuya pasta filádica de color gris verdoso claro abundan los nódulos de caliza blanca espática.—Pondiello; Sallent.
- 64 Argilolita de color rojo-parduzco.—Pico de Cerler.
- 65 Argilosiro anfibólico, rojo parduzco.—Sierra de Denuy.
- 66 Argilosiro anfibólico, de color pardo rojizo, con cristales de orthosa.—Entre Denuy y Fonchamina.
- 67 Argilosiro anfibólico.—Entre Aneto y Castanesa.
- 68 Argilosiro anfibólico.—Gistain.

ROCAS HIPOGÉNICAS ASOCIADAS AL TRÍAS.

- 69 Pórfido epidotífero, de estructura prismática, muy tenaz, en cuya pasta feldespático-cuarzosa, de color gris violado, aparecen manchas de oli-vino.—Lachar de Aguas Tuertas.
- 70 Pórfido epidotífero, compacto y tenaz, de pasta feldespático-cuarzosa calcarífera, de color violado oscuro con olivino poco perceptible.—Lachar de Aguas Tuertas.
- 71 Pórfido epidotífero, de estructura hojosa, en cuya pasta gris violada clara se desarrolla el olivino de color verde claro y verde aceituna.—Lachar de Aguas Tuertas.
- 72 Pórfido epidotífero compacto, de color gris verdoso, con manchas ver-des amarillentas, más ó ménos claras, de olivinio, que se halla re-partido desigualmente en la pasta.—Lachar de Aguas Tuertas.
- 73 Pórfido epidotífero, de estructura tabular y color gris verdoso claro.—Lachar de Aguas Tuertas.

- 74 Pórfido epidotífero de color gris verdoso y gris azulado, con costras de caliza espática.—Lachar de Aguas Tuertas.
- 75 Pórfido piroxénico, en cuya pasta adelgazada se desarrollan cristales de feldespato.—La Anayet; Sallent.
- 76 Pórfido piroxénico amigdaloides.—Anayet.
- 77 Ofitona pizarreña de colores verde oscuro y negro azulado á la vez.—Entre Senés y Serveto.
- 78 Ofitona de colores verde oscuro y gris azulado negruzco.—San Feliú.
- 79 Ofitona de colores más claros que los anteriores.—Entre Senés y Serveto.
- 80 Ofitona de colores verde oliva, oscuro y azulado negruzco.—Clamosa.
- 81 Ofitona parecida á la anterior.—Trillo.
- 82 Ofitona pizarreña, de colores verdoso y negro azulado.—Caserras.
- 83 Ofitona de color verde oscuro y negro azulado, con una costra ferruginosa.—Camino de Calasanz; Alins.
- 84 Ofitona de colores verdoso y gris azulado oscuros.—Naval.
- 85 Ofitona de colores verde negruzco y gris azulado oscuro, con costras pardo-rojizas.—Estopiñán.
- 86 Ofitona de colores, verde oliva, verde negruzco y gris azulado oscuro, con algunas costras pardo-amarillentas ferruginosas.—El Grado.
- 87 Ofitona de colores verdoso y gris claro.—Pont de Suert.
- 88 Ofitona de color verdoso y gris azulado oscuro, con manchas y costras amarillentas.—Fuente del Xinebro; Sierra de Guara.
- 89 Ofitona compacta, de colores gris azulado y verdoso oscuros.—Aguinalú.
- 90 Ofitona calcarífera, de colores gris verdoso y gris amarillento claros, con costras de asbesto teñido de azul por carbonato de cobre.—Estopiñán.
- 91 Ofitona en placa delgada, con costras azules de asbesto teñido por carbonato de cobre.—Caserras.
- 92 Ofitona algo alterada, de color verde oscuro.—Naval.
- 93 Ofitona de grano más fino que las anteriores y de colores verde y gris azulado negruzcos, con manchas ferruginosas rojo-parduzcas.—Union del Cinca y Cinqueta.
- 94 Ofitona en descomposicion, con el aspecto de un argilofiro, en cuya pasta feldespático-arcillosa gris, con manchas rojizas, se perciben cristales de piroxena.—Neril; Las Paules.
- 95 Ofitona descompuesta, compacta, de color gris claro, con costras cristalinas de yeso y manchas ferruginosas.—Al E. de Renanué.
- 96 Ofitona descompuesta y terrosa, calcarífera, de color verde amarillento, con pecas y granillos blancos de feldespato descompuesto y de yeso.—Renanué.
- 97 Ofitona, en cuya masa feldespática se desarrollan cristales de feldespato triclinico y geodas pequeñas, tapizadas por cristales microscópicos de epidota verde y reluciente.—Subida al Puerto de Sahun; Gistain.
- 98 Ofitona alterada, de color gris verdoso claro, con costras y cristales de epidota.—Subida al Puerto de Sahun; Gistain.

- 99 Epidota en masa fibroso-bacilar de color verde aceituna.—Subida al Puerto de Sahun; Gistain.
- 100 Diorita de color verde oscuro, muy impregnada de clorita.—Sierra del Mediodía; Plan.

ROCAS DE CONTACTO.

- 101 Brecha formada de pizarra arcillosa y micáfera, endurecida, rodeada de feldespato en cristales imperfectos, hojas de mica amarilla confusamente agrupada y de cristales de cordierita de color gris violado.—Subida al puerto de Claravide.
- 102 Brecha compuesta de pizarra ampetítica, negra y lustrosa, en hojas encorvadas y fraccionadas, envueltas por cuarzo vítreo amarillento-parduzco y pardo rojizo. Entre este y aquella se agrupan irregularmente láminas de mica amarillenta y argentina con algo de feldespato en un extremo del ejemplar.—Subida al puerto de Claravide.
- 103 Oficaliza compacta, penetrada irregularmente de silicatos magnesianos de colores verde oscuro y amarillo verdoso, con una costra asbestífera suave al tacto.—Ibones de Barbaricia; Salun.
- 104 Oficaliza de color verde claro.—Suelsa, Gistain.
- 105 Caliza blanca sacaroidea, encerrada en granito de grano mediano.—Ibon del Sein; Gistain.

ROCAS SEDIMENTARIAS.

TERRENO DE TRANSICION.

- 106 Talcita feldespática de color gris verdoso claro.—Pico de Cerler.
- 107 Talcita feldespática de color gris amarillento, con manchas negras manganesíferas.—Pico de Cerler.
- 108 Talcita feldespática gris cenicienta.—Socotor, Sallent.
- 109 Talcita tuberculosa, en cuya pasta filadiforme, agrisada, de brillo metálico, se desarrollan nódulos alargados pardo negruzcos.—Subida a la Forqueta de Bielsa.
- 110 Talcita tuberculosa, ménos lustrosa que la anterior, de color gris oscuro con manchas pardo rojizas.—Puerto de la Pez; Gistain.
- 111 Talcita tuberculosa, de brillo metálico, rojizo y gris claro.—Subida a la Forqueta de Bielsa.
- 112 Talcita tuberculosa, estriada, de brillo metálico, con manchas esteliiformes y alargadas, y con intercalaciones de cuarzo.—Subida a la Forqueta; Bielsa.
- 113 Talcita tuberculosa, estriada, de brillo metálico, y colores plateado y dorado.—Subida a la Forqueta de Bielsa.
- 114 Talcita tuberculosa, estriada, divisible en hojas curvilíneas, de brillo

- metálico, de color gris con reflejos y manchas rojizas, parduzcas y amarillentas.—Subida á la Forqueta; Bielsa.
- 445 Talcita estriada y brillante, divisible en hojas curvilíneas, conteniendo nódulos y vetas de cuarzo hialino.—Subida á la Forqueta de Bielsa.
- 446 Talcita estriada cuarcífera, brillante y blanquecina, divisible en hojas muy delgadas, entre las cuales hay otras de cuarzo blanco.—Entre el Puerto de Ordiceto y la Forqueta de Bielsa.
- 447 Talcita estriada, reluciente, de color gris de plomo, con manchas amarillentas y rojizas.—Subida á la Forqueta de Bielsa.
- 448 Talcita reluciente de color gris azulado.—Puerto de la Pez.
- 449 Talcita cuarcífera, tránsito á pizarra silíceá, de color gris amarillento.—Subida á la Forqueta de Bielsa.
- 420 Filadio otrelítico, gris azulado, con manchas ocráceas, divisible en fragmentos irregulares.—Paso del Gato; Puerto de la Pez.
- 421 Filadio otrelítico y maclífero, algo reluciente, divisible en fragmentos irregulares.—Paso del Gato; Puerto de la Pez.
- 422 Filadio micáceo, de color gris de plomo, y reluciente por la abundancia de sus hojuelas de mica blanca.—Valle de Estós; Benasque.
- 423 Filadio tuberculoso, endurecido y micáfero.—El Servillonar de Broto.
- 424 Filadio algo reluciente, gris azulado oscuro con manchas pardo rojizas, divisible en hojas muy delgadas.—Subida al Puerto de Bun; Benasque.
- 425 Filadio parecido al anterior.—Forqueta de Bielsa.
- 426 Filadio reluciente con estrias curvilíneas y divisible en hojas irregulares.—Bordas de Castanesa.
- 427 Filadio arcillo-carbonoso y micáfero, endurecido, de color gris azulado muy oscuro.—Subida de Bachimaña al puerto de Cauterets.
- 428 Filadio endurecido de color gris azulado con manchas rojo-parduzcas, desigualmente repartidas en sus caras de junta.—San Juan de Gistain.
- 429 Filadio endurecido y estriado en sus caras de junta, parecido al anterior.—Entre Parzan y el Barrosa.
- 430 Filadio de tejar.—Cantera de Pondiellos
- 431 Filadio de tejar.—Cantera de Sahun.
- 432 Filadio de tejar.—Barranco de Escarra.
- 433 Filadio de tejar.—Entrada de la Canal Roya; Canfranc.
- 434 Filadio de tejar.—San Juan de Gistain.
- 435 Pizarra ampelítica reluciente con manchas ocráceas y costras aluminosas.—Camino de los Baños; Benasque.
- 436 Pizarra ampelítica, de color negro-rojizo, divisible en hojas muy delgadas y algo micáferas.—Subida á la Forqueta de Bielsa.
- 437 Pizarra ampelítica parecida á la anterior.—Puerto de Plan.
- 438 Pizarra ampelítica parecida á la anterior, salpicada de numerosas pecas microscópicas de arcilla amarillenta.—Puerto de la Madera; Gistain.
- 439 Pizarra ampelítica reluciente, con nódulos muy pequeños y numerosas pecas microscópicas de arcilla y feldespato descompuesto.—Subida á los Baños de Benasque.

- 140 Pizarra ampelítica, reluciente y nodulosa, parecida á la anterior.—Pico Aragiüells; Bonasque.
- 141 Pizarra ampelítica, reluciente, negra, con nódulos alargados de feldespato blanquecino.—Pico de Aragiüells; Bonasque.
- 142 Pizarra ampelítica negra, algo reluciente, divisible en hojas curvilíneas muy delgadas.—Camino del Puerto; Bonasque.
- 143 Pizarra ampelítica, negra, estriada, reluciente y divisible en hojas curvilíneas.—Entre Ordiceto y la Forqueta.
- 144 Pizarra ampelítica y micáfera, negra, con costras ocráceas, amarillentas y parduzcas.—Valle de Estós; Bonasque.
- 145 Pizarra arcillo carbonosa, micáfera, de color gris azulado oscuro, con manchas ferruginosas irisadas.—Puerto de la Madera; Gistain.
- 146 Pizarra arcillo-carbonosa, micáfera, parecida á la anterior.—Subida al Puerto de la Picada; Bonasque.
- 147 Grauvacka de color gris oscuro, al que dan bastante brillo las numerosas hojuelas de mica plateada que contiene.—Ingroto; Gistain.
- 148 Pizarra silicea agrisada, impregnada de clorita, que hace algo brillante, estriada y verdosa una de sus caras.—Forqueta de Sallent.
- 149 Pizarra silicea, pasando á cuarcita pizarreña, de color gris verdoso.—Forqueta de Sallent.
- 150 Pizarra silicea, tránsito á cuarcita micáfera, de colores parduzco, amarillento y gris oscuro.—Ibon de Llauset.
- 151 Pizarra silicea, pasando á cuarcita pizarreña, en fajas de uno á dos centímetros de espesor, alternativamente amarillentas y gris azuladas.—Ibon del Sein; Bonasque.
- 152 Cuarcita de colores gris amarillento, gris azulado y pardo rojizo á la vez.—Puerto de Cauterets.
- 153 Cuarcita de color amarillento, algo arcillosa, tránsito á arenisca.—Bajada del Puerto Basibé á Canfranc.
- 154 Cuarcita tabular, micáfera, con estrias paralelas. La roca es de color blanquecino, con manchas superficiales amarillentas y parduzcas, y la mica se halla dispuesta en hojas á manera de un barniz que hace lustrosa la roca.—Puerto de Basibé; Cerler.
- 155 Cuarzo blanco, estriado, con costras de filadio reluciente, entre el cual forma venas irregulares.—Unión del Aragon y la Canal Roya.
- 156 Cuarzo estriado, con costras de filadio clorítico reluciente, entre el cual forma venas irregulares.—Subida del Ingroto al Sein.
- 157 Caliza laminar formada por la agrupación de gruesos granos cristalinos de caliza espática, blanca, agrisada y hialina.—Pico de Alba; Bonasque.
- 158 Caliza de grano desigual, laminar en unos puntos y sacaroide en otros, de color gris más ó ménos oscuro.—Pico de Alba; Bonasque.
- 159 Caliza entre laminar y sacaroide, de color gris azulado muy oscuro.—El Escalar; Panticosa.
- 160 Caliza entre laminar y compacta, de color gris oscuro, con vetas de caliza blanca espática y manchas amarillentas.—Panticosa.

- 161 Caliza laminar, algo arcillosa, de color gris oscuro.—Pondiellos; Sallent.
- 162 Caliza sacaroide blanca.—El Escalar; Panticosa.
- 163 Caliza sacaroide blanca, ligera y desigualmente agrisada.—El Escalar; Panticosa.
- 164 Caliza entre sacaroidea y fino-granuda de color blanco.—Valle de Es-lós; Benasque.
- 165 Caliza sacarina, de aspecto brechoide, por las vetas de caliza blanca espática que cruzan su fondo rojizo y verdoso.—Montaña de Sarriés; Gistain.
- 166 Caliza entre sacaroidea y fino granuda, de aspecto brechoide, por las costras, hebras y manchas rojizas que cruzan su fondo gris.—Anglase; Canfranc.
- 167 Caliza entre laminar y compacta, espática en algunos sitios y casi totalmente impregnada de hidróxido de hierro, que le da un color rojizo, más ó ménos intenso.—Ranastué.
- 168 Caliza entre sacaroide y fino-granuda, de color gris, con nódulos de caliza espática, cristallitos de pirita de hierro y hojuelas de mica amarillenta.—Servillonar de Broto.
- 169 Caliza entre sacaroidea y compacta, blanca y agrisada, en fajas irregulares.—Servillonar de Broto.
- 170 Caliza entre sacaroide y compacta, blanca y rosácea en fajas.—Bernatuara; Broto.
- 171 Caliza compacta de color gris claro y de estructura pizarreña, en cuyas caras de junta se dibujan estrias paralelas.—Subida al Puerto de Benasque.
- 172 Caliza compacta, de color gris verdoso claro y estructura pizarreña, pasando á cipolino por el talco que impregna irregularmente sus caras de junta y da cierto lustre á la roca.—Barbaricia; Sahún.
- 173 Caliza compacta, gris clara, atravesada por vetas de caliza espática y con costras de arcilla calcífera de color verdoso.—Lachar de Aguas Tuertas; Hecho.
- 174 Caliza compacta, de colores rojizo y gris verdoso, pasando á cipolino por el talco que la impregna irregularmente.—La Cuca; Canfranc.
- 175 Caliza compacta, de estructura pizarreña, de color gris claro, con manchas y fajas rojizas, impregnada por costras de caliza arcillosa calcífera.—Montaña de Sarriés; Gistain.
- 176 Caliza compacta, de estructura pizarreña y fractura astillo-concoidea, de colores blanco, verdoso y rosáceo.—Montaña de Sarriés; Gistain.
- 177 Caliza compacta, parecida á la anterior, de colores rosáceo y verdoso en fajas.—Montaña de Sarriés; Gistain.
- 178 Caliza compacta, de color negruzco, espatizada en parte por los restos de crinoides que contiene.—Subida al puerto de Sahún.
- 179 Caliza compacta carbonosa, espatizada en parte por los fragmentos de crinoides.—Ingroto; Gistain.
- 180 Caliza compacta, gris oscura, parecida á la anterior.—La Pazosa de Broto.

- 181 Caliza compacta, negruzca, espaticizada en parte por restos de crinoides.—Anglascé; Canfranc.
- 182 Caliza compacta, de color gris claro.—Pico de Estatás; Benasque.
- 183 Caliza compacta, negra, con vetas de caliza blanca espática.—Santa Cristina; Canfranc.
- 184 Caliza compacta, negruzca, parecida á la anterior.—Loseta de Canfranc.
- 185 Caliza compacta, negra, con vetas de caliza blanca espática.—Panticosa.
- 186 Caliza compacta, algo arcillosa, de color gris y estructura pizarreña.—Puerto de Sallent.
- 187 Caliza compacta, de estructura pizarreña, espaticizada on parte por restos de crinoides.—Valle de Estós; Benasque.
- 188 Caliza pizarreña, divisible en hojas muy delgadas.—Suelsa; Gistain.
- 189 Caliza pizarreña, impregnada de talco, que la hace algo lustrosa en las caras de junta.—Villanova.
- 190 Caliza pizarreña y algo arcillosa, con vetas de caliza blanca espática y restos de crinoides.—Ibon de Sasnos; Panticosa.
- 191 Caliza arcillosa, de estructura pizarreña, atravesada por una veta de caliza blanca espática.—Ibon de la Bernatuara.
- 192 Caliza compacta, negruzca y gris rojiza, espaticizada en parte por los crinoides y con costras arcillosas amarillentas.—Sierra de la Bert; Benasque.
- 193 Caliza algo arcillosa, con nódulos de caliza cuarcifera y restos de crinoides.—Suelsa; Gistain.
- 194 Caliza compacta, terenífera, de estructura pizarreña.—Ingroto; Gistain.
- 195 Caliza terenífera, de color gris oscuro, de aspecto brechoide.—Valle de Estós.
- 196 Caliza terenífera con vetas de caliza blanca espática y costras negras arcillo-carbonosas.—Servillonar; Broto.
- 197 Caliza carbonosa, negra, con numerosos cristales cúbicos de pirita de hierro, rodeados de caliza blanca fibrosa.—Valibierna; Benasque.
- 198 Caliza silicea y ocrácea, con crinoides.—Puerto de Sallent.
- 199 Caliza silicea y ocrácea, con zoófitos y crinoides.—Subida á la Anayet.
- 200 Filadio carbonoso reluciente, divisible en hojas muy delgadas.—Camino de Panticosa á Sallent.
- 201 Pizarra arcillosa endurecida, con oquedades cilíndricas, correspondientes á impresiones de tallos de crinoides.—Ibon de Sasnos; Panticosa.
- 202 Pizarra arcillosa, divisible en fragmentos pequeños y hojas irregulares.—El Pueyo de Tena.
- 203 Pizarra arcilloso-clorítica, de color gris verdoso claro, con manchas moradas, divisible en hojas y fragmentos irregulares.—Portillo de Año; Broto.
- 204 Pizarra arcillosa, de color pardo-violado, divisible en hojas delgadas.—Portillo de Año; Broto.
- 205 Pizarra arcillosa, gris azulada oscura, algo micáfera, divisible en hojas muy delgadas y fosilífera.—Pondiellos; Sallent.

- 206 Argilita de color de carne, con manchas amarillento-verdosas.—Entre Espés y Las Paules.
- 207 Argilita de color gris.—Entre Espés y Las Paules.
- 208 Pselita compuesta de elementos voluminosos, siendo los de cuarzo los más abundantes.—Clamosa.
- 209 Pselita carbonosa y pizarreña.—Lachar de Aguas Tuertas; Hecho.
- 210 Psamita pizarreña, gris amarillenta, salpicada de hojuelas de mica plateada y con restos de vegetales fósiles.—Subida al Puerto de Torla.
- 211 Psamita pizarreña micáfera, idéntica á la anterior.—Formigal; Sallent.
- 212 Psamita pizarreña, idéntica á la anterior y con restos de vegetales fósiles.—Candanchu; Canfranc.
- 213 Psamita pizarreña, carbonosa y micáfera.—Subida al Puerto de Torla.
- 214 Psamita pizarreña, tránsito á pizarra arcillo carbonosa, con delgados lechos de carbon brillante y estriado.—Formigal; Sallent.
- 215 Psamita pizarreña, tránsito á pizarra arcillo carbonosa.—Collar de Izás.
- 216 Pizarra arcillo carbonosa micáfera.—Subida al Puerto de Torla.
- 217 Pizarra arcillosa, tránsito á psamita.—Ibon de Bermatuarra; Torla.
- 218 Pizarra arcillosa, tránsito á filadio.—Candanchu; Canfranc.

TERRENO SECUNDARIO

SISTEMA TRIÁSICO

- 219 Conglomerado formado de cantos y guijarros redondeados de cuarzo blanco lechoso y rojizo y algunos de caliza, unidos por un cemento síliceo ferruginoso.—Tres kilómetros N.E. de Calasanz.
- 220 Conglomerado idéntico al anterior.—Sau Martin.
- 221 Conglomerado parecido al anterior de elementos más voluminosos.—Paules de Castanesa.
- 222 Conglomerado formado de cantos de cuarzo lechoso, rojizo y negruzco, de fragmentos angulosos de caliza gris y trocitos de pizarra, unidos por un cemento rojo, arcillo-ferruginoso.—Castellazo; Canfranc.
- 223 Psamita roja micáfera, con granos gruesos de cuarzo, pasando á conglomerado.—Cirés.
- 224 Psamita roja micáfera, con vetas y costras de cuarzo blanco.—Montaña Sarriés; Gistain.
- 225 Psamita roja micáfera.—Guarrinza; Hecho.
- 226 Psamita roja micáfera.—Neril.
- 227 Psamita roja micáfera, pizarreña.—San Mamés; Gistain.
- 228 Psamita roja micáfera, pizarreña con costras carbonosas.—Ordicelo.
- 229 Psamita roja micáfera, pizarreña.—Paules de Castanesa.
- 230 Psamita roja micáfera, pizarreña.—Subida á la Comuna; Gistain.
- 231 Psamita roja micáfera, pizarreña.—Suelsa; Gistain.

- 232 Psamita roja micáfera, pizarreña, de grano más fino que las anteriores, con una costra de filadio estriado del terreno infrayacente.—Monte Arruego; Bielsa.
- 233 Psamita roja micáfera, de grano muy fino, con zonas de arenisca blanquecina.—Dos kilómetros O. de Urmella.
- 234 Psamita roja micáfera, pizarreña, de grano muy fino.—Bielsa.
- 235 Psamita roja, micáfera y calcarífera, tránsito a pizarra arcillosa.—Angasé; Canfranc.
- 236 Psamita roja micáfera y calcarífera, tránsito a pizarra arcillosa.—Sumport; Canfranc.
- 237 Psamita roja micáfera, muy arcillosa, con nódulos de caliza espática.—La Anayet; Sallent.
- 238 Psamita roja muy arcillosa, divisible en fragmentos muy pequeños.—Guarrinza; Hecho.
- 239 Brecha caliza formada de fragmentos de caliza negruzca, azulada y rojiza, unidos por cemento calizo de color gris claro.—Ibon de Estanés.
- 240 Brecha caliza formada de fragmentos de caliza gris, amarillenta y rojiza, unidos por un cemento calizo arcilloso.—Estaña.
- 241 Caliza de aspecto brechoide, de colores gris ceniciento, más ó menos oscuro y gris rojizo, con algunas vetas de caliza rojiza blanquecina.—Barranco de la Cuasta; Clamosa.
- 242 Caliza compacta, de aspecto brechoide, con vetas de caliza blanca espática y señales de gasterópodos y otros restos fósiles.—Salinas de Jaca.
- 243 Caliza de aspecto brechoide y cavernosa, rojiza y amarillenta.—Estaña.
- 244 Caliza de aspecto brechoide, muy arcillosa, rojiza, con algunas manchas amarillentas.—Entre Palo y Clamosa.
- 245 Caliza cavernosa amarillenta.—Gratal.
- 246 Caliza amarillenta tobácea, cuyas cavidades se hallan determinadas por caras planas de las vetillas de caliza espática que la cruzan.—Sierra de la Paul; Aniés.
- 247 Caliza tobácea amarillenta, cuyas hoquedades están llenas de arcilla ocrácea.—Sierra de la Paul; Aniés.
- 248 Caliza cavernosa, de color gris ligeramente amarillento.—Pozos de la Nieve de Bolea.
- 249 Caliza fino-granuda, amarillenta, bastante arcillosa.—Puebla de Castro.
- 250 Caliza compacta, de color gris oscuro.—Tres kilómetros al N. de Nueno.
- 251 Caliza compacta, gris, con manchas rojizas y verdosas y de estructura pizarreña.—Aguas Tuertas; Ansó.
- 252 Caliza compacta, gris, con vetas de caliza espática y restos fósiles.—Tres kilómetros al N. de Nueno.
- 253 Caliza compacta, de color gris amarillento claro, con restos fósiles.—Salinas de Jaca.
- 254 Caliza compacta arcillosa, de color gris amarillento y pizarreña.—Sierra de la Paul; Aniés.
- 255 Caliza compacta, de color gris oscuro, fractura concóidea y estructura pizarreña.—Naval.
- 256 Caliza compacta, arcillosa y pizarreña.—Al N. de Nueno.

- 257 Caliza compacta, algo arcillosa, de color gris ligeramente amarillento y divisible en hojas muy delgadas.—Naval.
- 258 Caliza compacta, gris con manchas y costras arcillosas amarillentas, divisible en placas delgadas.—Bajada al Cinca; Trillo.
- 259 Caliza compacta, ligeramente arcillosa, de color gris oscuro, divisible en placas delgadas, con indicaciones de gasterópodos y bivalvas.—Sierra de la Paul; Aniés.
- 260 Caliza compacta, ligeramente arcillosa, de color gris oscuro, con señales de fósiles.—Puebla de Castro.
- 261 Caliza compacta, arcillosa, de color gris, con costras amarillentas, divisible en hojas delgadas.—Entre Palo y Clamosa.
- 262 Caliza compacta, fosilífera, ligeramente arcillosa, de amarillento.—Salinas de Jaca.
- 263 Caliza fosilífera, divisible en hojas delgadas.—Hoz de Salinas.
- 264 Caliza fosilífera parecida á la anterior.
- 265 Caliza compacta arcillosa, de color gris con gasterópodos y bivalvas muy pequeñas, divisible en hojas muy delgadas.—Salinas de Jaca.
- 266 Caliza compacta arcillosa, de color gris amarillento divisible en hojas, delgadas.—Aguinaliú.
- 267 Marga pizarreña.—Al N. de Nueno.
- 268 Anhidrita laminar violada, con vetas de yeso blanco é hialino y cristallitos de pirita de hierro.—Mina de Alius.
- 269 Yeso laminar hialino.—Salina de Estadilla.
- 270 Yeso laminar hialino, manchado irregularmente de colores gris oscuro, amarillento y verdoso, agrupado en cristales imperfectos.—Salina de Estadilla.
- 271 Yeso laminar hialino, entre arcillas grises.—Naval.
- 272 Yeso laminar, agrupado en cristales imperfectos y desigualmente manchado de colores gris oscuro, rojizo y amarillento.—Estaña.
- 273 Yeso laminar, agrupado en cristales imperfectos, sobre yeso fibroso blanquecino y ligeramente rosáceo.—Salinas de Estopiñan.
- 274 Yeso laminar rojo, divisible en hojas irregularmente contorneadas, con algunas geodas y manchas de yeso hialino.—Entre Alins y Calasanz.
- 275 Yeso laminar, rojo, con intercalaciones de yeso laminar hialino agrupado en cristales irregulares.—Naval.
- 276 Yeso laminar, rojo oscuro, con intercalaciones de yeso hialino y manchas de margas grises.—El Grado.
- 277 Yeso laminar hialino, alternante con yeso rojizo manchado por arcilla de varios colores.—Caserras.
- 278 Yeso lamelar, rojo, cavernoso, con algunas manchas arcillosas.—Caserras.
- 279 Yeso laminar rojo, divisible en anchas hojas paralelas.—Camino de Alius; Calasanz.
- 280 Yeso entre laminar y fibroso, hialino y ligeramente rojizo.—Estaña.
- 281 Yeso laminar rojo, con intercalaciones de yeso hialino y manchas de arcillas gris-azuladas.—Barranco de Baratar; Sin.

- 282 Yeso laminar en granos pequeños, de color gris oscuro, entre yeso blanco terroso.—El Salobrar; Gistain.
- 283 Yeso lamelar, de color rojo claro, desmoronadizo, con algunas hojas de yeso hialino.—Entre Aguinaliú y Juseu.
- 284 Yeso lamelar, rojo, cavernoso y concrecionado, con cristallitos de yeso hialino y manchas arcillosas.—Salinas de Estopiñan.
- 285 Yeso entre lamelar y fino granudo, con manchas arcillosas.—Salinas de Estopiñan.
- 286 Yeso fibroso blanco, con algunas costras de yeso hialino laminar.—Sierra de Guara.
- 287 Yeso entre lamelar y fibroso, teñido de verde por clorita, con vetas blancas de yeso fibroso.—Mina de Alins.
- 288 Yeso entre lamelar y compacto, de color gris.—Salinas de Estopiñan.
- 289 Yeso compacto, con fajas de yeso lamelar, de color gris claro.—Salinas de Estopiñan.
- 290 Yeso compacto rojo, pasando en algunos sitios á lamelar, con manchas arcillosas, de color gris azulado.—El Salobrar; Gistain.
- 291 Yeso compacto blanco y ligeramente agrisado, pasando en varios sitios á yeso sacarino.—Entre Alins y Calasanz.
- 292 Yeso compacto blanco, pasando á sacarino.—Pont de Suert.
- 293 Yeso compacto, pasando á sacarino, de color gris claro, ligeramente amarillento.—Aguinaliú.
- 294 Yeso compacto blanco.—Subida á la Comuna; Gistain.
- 295 Yeso compacto blanco.—Bajada de la Cruz Cubierta; Bielsa.
- 296 Yeso compacto blanco, con costras cavernosas de marga cenicienta.—El Salobrar; Gistain.

SISTEMA JURÁSICO.

- 297 Caliza compacta de color gris oscuro, con vetas de caliza espática.—Cerro de Miravete.
- 298 Caliza compacta negruzca, con algunas vetillas de caliza espática.—Pont Nou.
- 299 Caliza compacta negruzca algo arcillosa.—Cerro de Miravete.

SISTEMA CRETÁCEO.

CRETÁCEO INFERIOR.

- 300 Caliza compacta, ligeramente arcillosa, de color gris oscuro.—Sopeira.
- 301 Caliza arcillosa fosilífera.—Puerto de la Muria.
- 302 Caliza arcillosa rojiza, con granitos de cuarzo.—El Turbon.
- 303 Caliza arcillosa amarillenta, con granos de cuarzo y orbitolinas.—El Turbon.
- 304 Caliza arcillosa cuarcífera, algo carbonosa, con vegetales fósiles.—Renanué.

- 305 Marga carbonosa fosilífera.—Prau de Estaso; Espés.
- 306 Conglomerado fosilífero, con granos de cuarzo, trocitos de hierro oligisto micáceo, de caliza; de marga y de yeso, enclavados en caliza arcillo-ferruginosa.—La Murria.
- 307 Conglomerado compuesto de granos de cuarzo y trozos de lignito, unidos por un cemento margoso.—San Feliú.

CRETÁCEO SUPERIOR.

- 308 Caliza entre compacta y lamelar, fosilífera, de color gris oscuro.—Peña Montanesa.
- 309 Caliza compacta con rudistos, de color ligeramente rosáceo y amarillento.—Torre-Ciudad.
- 310 Caliza compacta, de color amarillento.—Benabarre.
- 311 Caliza compacta, de color gris claro, ligeramente amarillento, con vetas de caliza espática.—La Penilla.
- 312 Caliza compacta, de color gris claro, con vetas de caliza espática.—La Cerulla; Monsech.
- 313 Caliza compacta con rudistos, formando una lumaquela.—Sierra de la Paul.
- 314 Caliza compacta con rudistos.—Chasa de Rodellar.
- 315 Caliza compacta con rudistos, algo arcillosa, con geodas de caliza blanca espática.—Estopiñan.
- 316 Caliza compacta, ligeramente arcillosa, fosilífera, de colores amarillento rojizo.—Sierra de Aguinaliú.
- 317 Caliza compacta fosilífera, ligeramente arcillosa.—Monsech.
- 318 Caliza compacta de rudistos, algo arcillosa, de colores rojizo y amarillento.—La Cerulla; Monsech.
- 319 Caliza compacta fosilífera, de color gris.—Peña del Mediodía; Gistain.
- 320 Caliza compacta, con rudistos, ligeramente arcillosa y de colores claros.—Calasanz.
- 321 Caliza compacta fosilífera, de color rosáceo.—Mas Nou.
- 322 Caliza compacta fosilífera, teñida de colores rojo y amarillento por arcilla ferruginosa.—Tolva.
- 323 Caliza arcillosa fosilífera, de color rojizo y amarillento.—Mas Nou.
- 324 Caliza arcillo-ferruginosa, de color rojo oscuro, fosilífera, con granillos de cuarzo y vetas de caliza espática.—Puerto de Sahún.
- 325 Caliza dolomítica y arcillosa, de colores gris, amarillento y rojizo, con vetas de caliza espática.—Sierra de Aguinaliú.
- 326 Caliza arcillosa fosilífera, de colores amarillento, rojizo y parduzco.—Estopiñan.
- 327 Caliza arcillo-ferruginosa, fosilífera, con granos de cuarzo.—Salinas de Jaca.
- 328 Caliza arcillosa, amarillenta y rojiza.—Sierra de la Paul; Aniés.
- 329 Caliza arcillosa, con rudistos y granos de cuarzo.—Calasanz.
- 330 Caliza arcillosa y cuarcífera con rudistos.—Candanchu; Canfranc.

- 331 Caliza arcillo-ferruginosa y cuarcífera, de color pardo rojizo.—Salinas de Jaca.
- 332 Caliza arcillosa y fosilífera, de aspecto brechoide, algo cavernosa.—Puerto de Sahún.
- 333 Caliza arcillosa fosilífera.—Peña de Hoz.
- 334 Caliza arcillosa y cuarcífera, con hojas de mica.—La Arañonera; Torla.
- 335 Caliza arcillosa y cuarcífera, con hojas de mica, tránsito á maciño.—Subida á las Tres Sorores; Bielsa.
- 336 Caliza arcillosa y cuarcífera, con mica de color amarillento.—Bujaruelo.
- 337 Caliza micáfera y cuarzos, de color amarillento.—Cascada de la Pineta.
- 338 Caliza cuarcífera, de estructura pizarreña y color gris rosáceo, con hojuelas de mica plateada.—Sierra de Ballabriga.
- 339 Caliza arcillosa y cuarcífera, de color gris con manchas amarillentas.—Bujaruelo.
- 340 Caliza compacta, ligeramente arcillosa, de color gris rojizo.—Santa Elena; Biescas.
- 341 Caliza compacta, ligeramente arcillosa y cuarcífera, de color gris.—Molino de Arguis.
- 342 Caliza arcillosa y fosilífera, de color gris oscuro, con hojas de mica.—Bujaruelo.
- 343 Caliza arcillosa micáfera y fosilífera, de color gris oscuro.—Canfranc.
- 344 Caliza arcillosa, micáfera y fosilífera, de color gris oscuro.—Castillo de Hecho.
- 345 Caliza arcillosa, micáfera, de color gris oscuro.—Portaza de Aragüés del Puerto.
- 346 Caliza arcillosa, fosilífera, de color gris oscuro.—Pico de Linzola; Ansó.
- 347 Caliza arcillosa y micáfera, con costras y vetas de caliza espática.—Cotiella.
- 348 Caliza arcillosa y micáfera, de color gris ligeramente azulado.—Bielsa.
- 349 Caliza arcillosa, micáfera y fosilífera, de colores gris azulado y gris amarillento.—Canfranc.
- 350 Caliza compacta, algo arcillosa, de color negruzco.—Cotiella.
- 351 Caliza compacta, de color gris oscuro, con vetas de caliza blanca espática.—Canfranc.
- 352 Caliza compacta, arcillo-carbonosa, de color gris oscuro, con nódulos de sílex de color negruzco.—Bisaurri.
- 353 Caliza compacta, arcillo-carbonosa, de color negruzco, con vetas de caliza espática y lisos relucientes.—La Inclusa; Gistain.
- 354 Caliza compacta, arcillo-carbonosa, de color negruzco.—Aguas Salenz; Campo.
- 355 Caliza arcillosa con orbitolites, algo micáfera, de color gris, con manchas amarillentas y negras.—Tres Sorores.
- 356 Caliza brechoide, formada de cantos de distintos colores.—Salinas de Jaca.

- 357 Marga pizarreña algo reluciente, de color gris.—Pico de Linzola; Ansó.
- 358 Marga pizarreña, micáfera.—Portaza de Aragiús.
- 359 Marga pizarreña, micáfera.—San Pedro de Tabernas.
- 360 Marga pizarreña, micáfera.—Seira.
- 361 Marga micáfera y fosilífera.—Barbaruens.
- 362 Maciño pizarreño, de color gris, con una veta de caliza blanca espática.—Canfranc.
- 363 Conglomerado fosilífero, con granos de cuarzo, trocitos de caliza y de marga, enclavados en caliza muy arcillosa.—Sierra de Ballabriga.
- 364 Arenisca de grano grueso, compuesta de granillos de cuarzo unidos por un cemento calizo muy escaso.—Bujaruelo.
- 365 Arenisca silíceo-arcillosa, cruzada por vetas de cuarzo blanco, que se desarrolla en cristales hialinos en varias geodas.—Portaza de Aragiús.
- 366 Caliza compacta, de color blanquecino.—Puente de los Navarros.
- 367 Caliza compacta fosilífera, de color gris claro.—Santa Elena; Biescas.
- 368 Caliza compacta, ligeramente silícea, de color gris claro.—Castillo de Ansó.
- 369 Caliza compacta, ligeramente silícea, de color gris claro.—Garganta de Borau.
- 370 Caliza ligeramente silícea y arcillosa, algo cavernosa, de color gris, con manchas rosáceas.—Garganta de Borau.
- 371 Caliza compacta, algo arcillosa, de color gris claro.—Tendenera.
- 372 Caliza compacta, gris rojiza y gris violada clara, de aspecto brechoide, atravesada por vetas de caliza blanca.—Los Coronazos de la Peña.
- 373 Caliza compacta, algo arcillosa y cuarcífera, con zoofitos garumenses.—Sierra de Merli.
- 374 Caliza compacta, de color gris rojizo claro, con manchas más oscuras y atravesada por vetas de caliza blanca espática.—Entre Murillo de Gállego y La Peña.
- 375 Caliza ligeramente arcillosa, formando brecha con silex.—Entre Murillo y La Peña.
- 376 Caliza arcillosa, de aspecto brechoide, de colores rojizo y amarillento.—Entre Murillo y La Peña.
- 377 Marga torrosa fosilífera, de colores gris rojizo, verdoso y violado.—Entre La Peña y los Mallos de Riglos.
- 378 Maciño compuesto de granos de cuarzo unidos por un cemento margo-so, de color rojizo.—Sierra de Merli.
- 379 Maciño de color gris claro.—Encinar de La Peña.
- 380 Arenisca cuarzosa, de color rojizo.—Molino de Arguís.
- 381 Arenisca cuarzosa, de color amarillento.—Molino de Arguís.

TERRENO TERCIARIO.

GRUPO NUMULÍTICO.

- 382 Caliza brechoide, compacta, rojiza y de color de carne.—Pico Buñero.
- 383 Caliza de aspecto brechoide, compacta y de colores rojizo y amarillento.—Sierra de Olvena.
- 384 Caliza compacta, pasando á sacarina, de color de carne.—Pinar de Asque.
- 385 Caliza con alveolinas, entre compacta y sacarina, de color amarillento.—Benabarre.
- 386 Caliza entre compacta y lamelar, fosilífera, de color gris azulado oscuro.—Escalar de Isuela; Nueno.
- 387 Caliza arcillo-carbonosa, con miliolitos y ostras.—Gargantas de Campo.
- 388 Caliza compacta con miliolitos, de color blanquecino, ligeramente amarillenta y rosácea.—La Carrodilla.
- 389 Caliza compacta, de color gris amarillento, con alveolinas.—Subida á Benabarre; Tolva.
- 390 Caliza compacta, con alveolinas, de color rojizo.—Camino de Camporells; Baldellou.
- 391 Caliza compacta, con alveolinas y miliolitos, de color rojizo.—La Guardia.
- 392 Caliza compacta, con miliolitos y alveolinas, de color rojizo.—San Salvador de Castillonroy.
- 393 Caliza compacta, con miliolitos y alveolinas, de color rojizo.—Presa del Canal de Tamarite.
- 394 Caliza compacta, con miliolitos y alveolinas, de color rojizo.—Castillo de Santa Eulalia la Mayor.
- 395 Caliza compacta fosilífera, de color rojizo.—La Carrodilla.
- 396 Caliza compacta fosilífera, de color rojizo.—Sierra de San Julian.
- 397 Caliza algo arcillosa y fosilífera, amarillenta y rojiza.—San Martín de Baldosera.
- 398 Caliza compacta, de color gris amarillento claro y rojiza, con alveolinas y otros fósiles.—Sierra de Estopiñan.
- 399 Caliza compacta, de colores amarillento y rojizo.—Presa del Canal de Tamarite.
- 400 Caliza de alveolinas, compacta y de color amarillento.—La Carrodilla.
- 401 Caliza compacta, de color gris amarillento, con orbitolinas.—La Penilla.
- 402 Caliza de alveolinas, de color blanquecino.—Benabarre.
- 403 Caliza de alveolinas, ligeramente arcillosa, de color gris claro.—Barrañco Mascun; Rodellar.
- 404 Caliza de alveolinas, ligeramente arcillosa, de colores gris claro y rojizo.—Sierra de la Virgen de la Peña.
- 405 Caliza de alveolinas, en que estos fósiles se dibujan con claros colores

- en el fondo gris oscuro de la roca, que es algo arcillosa.—Entre Coscullano y San Cosme.
- 406 Caliza de alveolinas, que se destacan, por su color blanco, en el fondo rojizo de la roca algo arcillosa.—Sierra de Aguinaliú.
- 407 Caliza de alveolinas, señalándose éstas con colores claros en el fondo gris parduzco de la roca, que es algo arcillosa y sabulosa.—Rodellar.
- 408 Caliza de alveolinas, algo terrosa, de color blanco.—Sierra de Alquézar.
- 409 Caliza de alveolinas y numulitos, ligeramente arcillosa, de color gris amarillento.—Serraduy.
- 410 Caliza de alveolinas, con granos de cuarzo, algo arcillosa, de color rojizo amarillento, atravesada por una veta de caliza espática.—Encinar de la Peña.
- 411 Caliza con numulitos, ligeramente arcillosa, de colores blanquecino, rojizo y amarillento.—Palo.
- 412 Caliza con numulitos, ligeramente arcillosa, de colores blanquecino, rojizo y amarillento.—Sierra de Barced; Rodellar.
- 413 Caliza con numulitos, ligeramente arcillosa, de color gris azulado oscuro y rojizo.—Gargantas de Guara.
- 414 Caliza con numulitos, ligeramente arcillosa, de color rojizo y pardo amarillento.—Bajada de Gratal á Rasal.
- 415 Caliza con numulitos, algo arcillosa, de color gris.—Virgen de la Peña; Aniés.
- 416 Caliza con numulitos, algo arcillosa, de color gris.—Bajada de Gratal á Bentué.
- 417 Caliza con numulitos, algo arcillosa, de color gris.—Sierra de Guara.
- 418 Caliza con numulitos y otros fósiles, algo arcillosa, de color gris.—Entre San Cosme y Coscullano.
- 419 Caliza con numulitos, algo arcillosa y arenácea.—Sierra de Guara.
- 420 Caliza con numulitos, algo arcillosa.—Pié de Mulo.
- 421 Caliza sabulosa y arcillosa, con numulitos.—Rodellar.
- 422 Caliza arcillosa, de color amarillento, en la que se destacan en negro los numulitos.—Sierra de Piétrola.
- 423 Caliza arcillosa, con numulitos y granos de cuarzo, de colores gris oscuro y amarillento, atravesada por una veta de caliza blanca fibrosa.—Lachar de Orna; Ansó.
- 424 Caliza arcillo-carbonosa, con numulitos y granos de cuarzo, de color negruzco, con vetas de caliza blanca espática.—Fuenfria; Aragiés del Puerto.
- 425 Caliza arcillosa y cuarcífera, de aspecto brechoide y color gris oscuro, con numulitos.—Puente de Villanua.
- 426 Caliza arcillo-carbonosa, cuarcífera, de color negruzco.—Puente de Villanua.
- 427 Caliza arcillo-carbonosa, cuarcífera, de color negruzco.—Sierra de Piétrola.
- 428 Caliza arcillosa y cuarcífera, con numulitos, de color gris oscuro.—Buesba.

- 429 Caliza arcillosa y cuarcífera, con numulitos, de color gris oscuro.—
Al O. de Fanlo.
- 430 Caliza arcillosa y cuarcífera, de color gris oscuro, con numulitos.—Co-
llada de Ceresuela.
- 431 Caliza arcillosa y cuarcífera, con numulitos.—Torla.
- 432 Caliza arcillosa y cuarcífera, de color gris oscuro, con numulitos.—Ara-
güés del Puerto.
- 433 Caliza arcillosa y cuarcífera, pasando á conglomerado, con numulitos.
—Sierra de la Caña; Broto.
- 434 Caliza arcillosa y cuarcífera, pasando á conglomerado, con numulitos.
—Barranco de Javierre; Biescas.
- 435 Caliza arcillosa y cuarcífera, pasando á conglomerado, con numulitos.
—Tres Sorores.
- 436 Caliza arcillosa, cuarcífera y micáfera, de color gris oscuro.—Al E. de
Servisé.
- 437 Caliza arcillosa, con numulitos.—Hoz de Hecho.
- 438 Caliza arcillo-carbonosa, tránsito á marga, con numulitos.—Santa Ma-
rina.
- 439 Caliza arcillosa, con numulitos, tránsito á marga.—Las Torteras; Bol-
taña.
- 440 Caliza arcillosa, con numulitos y otros fósiles, tránsito á marga.—Plam-
palacios.
- 441 Caliza areno-arcillosa, fosilífera, tránsito á marga.—Fiscal.
- 442 Caliza arcillosa y cuarcífera, con fósiles, tránsito á maciño.—Bena-
vente.
- 443 Marga fosilífera.—Roda.
- 444 Marga de color ceniciento claro.—Cartirana.
- 445 Marga arcillosa, de color gris azulado, con cristales de pirita de hierro.
—Fiscal.
- 446 Conglomerado compuesto de granos de cuarzo y fragmentos de ostras,
unidos por un cemento margoso-arenáceo.—Bajada de Guara á San
Urbez.
- 447 Maciño con algunos foraminíferos.—San Victorian.
- 448 Maciño de grano grueso, tránsito á gonfolita, con algunas hojuelas de
mica, numulitos y otros fósiles.—Puerto de Santa Orosia.
- 449 Maciño de grano grueso, tránsito á conglomerado, compuesto de granos
poco redondeados de cuarzo y de caliza, con numulitos.—Aragüés
del Puerto.
- 450 Maciño de grano grueso, con algunas hojuelas de mica.—Rodellar.
- 451 Maciño de grano mediano, micáfero y fosilífero.—Rodellar.
- 452 Maciño de grano fino y color gris amarillento.—Foratón de Hecho.
- 453 Maciño pizarreño con fucoides.—Valle de Borau.
- 454 Maciño con fucoides.—Barranco de la Selva de Yosa.
- 455 Maciño pizarreño con fucoides.—Orillas del Osia; Aragüés.
- 456 Maciño pizarreño y algo carbonoso.—Bajada á Palo; Troncado.
- 457 Maciño pizarreño y micáfero, con una costra de caliza blanca espática.
—Entre Torla y Broto.

- 458 Maciño pizarreño y micáfero, divisible en hojas muy delgadas.—Garganta de Borau.
- 459 Maciño pizarreño con fucoides, atravesado por vetas de caliza espática.—Ilecho.
- 460 Maciño pizarreño, micáfero.—Valle de Canfranc.

EOCENO LACUSTRE.

- 461 Molasa de color gris claro.—San Estéban del Mall.
- 462 Molasa de color gris parduzco oscuro.—Entre Bernués y Auzanigo.
- 463 Molasa micífera, con vegetales fósiles.—Viacamp.
- 464 Molasa micáfera de colores gris oscuro y amarillento.—Viacamp.
- 465 Molasa micáfera, de estructura tabular y de color gris rojizo.—Peña del Morral; Graus.
- 466 Molasa micáfera, de color rojizo.—Benabarre.
- 467 Molasa micáfera, de estructura tabular y color gris oscuro.—San Urbez.
- 468 Molasa de estructura tabular, tránsito a maciño.—Entre Latre y Javierrelatre.
- 469 Molasa de estructura tabular y grano fino.—Entre Luesia y Martes.
- 470 Molasa micáfera, con restos vegetales, tránsito a marga arenosa.—Entre Martes y Longás.
- 471 Marga arenosa, micáfera, de variados colores.—Entre Martes y Longás.
- 472 Marga muy arcillosa de variados colores.—Torre de Baró.
- 473 Marga abigarrada.—Secorun.
- 474 Marga rojiza, salpicada de colores gris claro, amarillento y parduzco.—Entre El Grado y Naval.
- 475 Caliza compacta, algo arcillosa y abigarrada.—Allué.
- 476 Caliza silíceo-arcillosa, de color gris.—La Pedrera de Osia.
- 477 Caliza silícea, arcillo-carbonosa, cavernosa y fosilífera, de color gris.—Puente de la Carrosa.
- 478 Caliza silícea y arcillo-carbonosa, de color gris oscuro, ligeramente rojiza.—San Roman.
- 479 Caliza silíceo-arcillosa, cavernosa, de color rojizo.—Pié de Mulo.
- 480 Caliza silíceo-arcillosa, de color gris oscuro.—Entre Martes y Luesia.
- 481 Caliza silíceo-carbonosa, negra, fosilífera.—Osia.
- 482 Caliza silíceo-carbonosa, negra y fosilífera.—Pié de Mulo.
- 483 Caliza silíceo-arcillosa, de estructura tabular y color gris.—Llitorá.
- 484 Caliza silíceo-arcillosa, de color gris, ligeramente rojiza.—Bárcabo.
- 485 Caliza arcillosa y silíceo-carbonosa, fosilífera.—Cagigar de Capella.
- 486 Caliza silíceo-arcillosa, de color gris rojizo.—Cagigar de Capella.
- 487 Caliza silíceo-arcillosa, de color gris, ligeramente rojizo.—Secorun.
- 488 Caliza silíceo-arcillosa, de color gris claro, con manchas blanquecinas grises.—Torre de Baró.
- 489 Caliza silíceo-arcillosa, de color gris claro, con pecas pardo-rojizas.—San Justo; Allué.
- 490 Caliza silíceo-arcillosa, fosilífera, de color gris rojizo claro.—Canciás.

- 491 Caliza silíceo-arcillosa, de color gris claro, con manchas blancas.—Torre de Baró.
- 492 Brecha caliza, impregnada de arcilla ferruginosa.—La Carrodilla.
- 493 Gonfolita formada de cantos de caliza de diversos tamaños y colores, unidos por un cemento silíceo-margoso.—Entre El Grado y Naval.
- 494 Gonfolita formada de cantos pequeños de caliza y granos de cuarzo, unidos por un cemento margoso de color rojizo.—Serraduy.
- 495 Gonfolita formada de cantos angulosos de caliza de diversos tamaños y colores, unidos por un cemento margoso rojizo.—Almunia del Romeral.
- 496 Yeso blanco fibroso en placa.—Santa María de Buil.
- 497 Yeso impregnado de marga rojiza.—Entre El Grado y Naval.

MIOCENO.

- 498 Molasa de grano grueso, tránsito á conglomerado.—Entre Pozan de Vero y Salas.
- 499 Molasa micáfera, con pecas arcillosas.—San Roman.
- 500 Molasa teñida de verde por carbonato de cobre.—San Roman.
- 501 Molasa de color gris verdoso.—Azlor.
- 502 Molasa tabular, de color gris amarillento.—Sierra de la Candelera; Salas Altas.
- 503 Molasa gris amarillenta.—Riglos.
- 504 Marga sabulosa, amarillenta, con manchas rojizas y agrisadas.—Coscullano.
- 505 Marga sabulosa, de colores pardo amarillento, rosáceo y gris azulado claro.—Subida á Santa Catalina.
- 506 Marga muy arcillosa, de color rojizo, con manchas grises y amarillentas.—Barbastro.
- 507 Caliza silíceo-arcillosa, fosilífera.—Cerro de San Simon; Fraga.
- 508 Caliza silíceo-arcillosa y carbonosa, fosilífera.—Camino de Escarpe; Torrente de Cinca.
- 509 Caliza arcillosa, de color amarillento claro.—Cantera del Canal; Fonç.
- 510 Caliza silíceo-arcillosa, tabular.—Azlor.
- 511 Caliza silíceo-arcillosa, tabular.—Velilla.
- 512 Caliza arcillosa, tabular y de color gris claro.—Ontiñena.
- 513 Caliza arcillosa, blanquecina.—Cerro de San Simon; Fraga.
- 514 Caliza arcillosa, blanquecina.—Castillo de San Estéban de Litera.
- 515 Caliza arcillosa, blanquecina.—Peralta de la Sal.
- 516 Caliza arcillosa, blanquecina.—Entre Pueyo de Moros y Binaced.
- 517 Caliza arcillosa, gris oscura, con vetas de yeso blanco, sacaroide y fibroso.—Carretera de Lérida; Fraga.
- 518 Marga arenosa y micáfera, de variados colores.—Carretera de Lérida; Fraga.
- 519 Yeso espático envuelto por marga gris.—Carretera de Barbastro; Castejon del Puente.

- 520 Yeso blanco, sacarino, envuelto por arcilla gris.—Azlor.
- 521 Yeso blanco, entre sacarino y fibroso.—Cofita.
- 522 Yeso blanco, alabastrino.—Pelegriñon.
- 523 Yeso blanco, alabastrino.—Rocafort.
- 524 Yeso blanco, alabastrino.—Peralta de la Sal.
- 525 Yeso fibroso, blanco, entre yeso laminar de color gris oscuro.—Peralta de la Sal.
- 526 Yeso blanco fibroso.—Nueno.
- 527 Yeso blanco fibroso.—Ponzano.
- 528 Yeso blanco fibroso, en vetas alternantes con molasa.—Ponzano.

IV.

CATÁLOGO DE MINERALES.

- 1 Cuarzo hialino en cristales aislados.—Escarrilla.
- 2 Cuarzo hialino cristalizado.—La Anayet; Sallent.
- 3 Cuarzo blanco lechoso.—Puerto de la Madera; Gistain.
- 4 Cuarzo con manchas de pirita cobriza y cobre carbonatado azul y verde.—Barleto; Bielsa.
- 5 Pedernal.—Cerro de San Simon; Fraga.
- 6 Pedernal.—El Quejigar; Capella.
- 7 Sal gema hialina, en cristales cúbicos.—Mina de Estopiñan.
- 8 Sal gema amarillenta.—Mina de Estopiñan.
- 9 Sal gema blanca.—Mina de Estopiñan.
- 10 Sal gema rosácea.—Mina de Estopiñan.
- 11 Sal gema rojiza.—Mina de Estopiñan.
- 12 Hierro oligisto micáceo.—Barleto; Bielsa.
- 13 Hematites roja.—Bielsa.
- 14 Mineral de hierro.—Tolva.
- 15 Cobalto gris arsenical.—Gistain.
- 16 Cobalto blanco.—Gistain.
- 17 Pirita ferro-cobriza, cuarcífera.—Suelsa; Gistain.
- 18 Cobre gris y cobre carbonatado verde, con caliza y cuarzo cristalizados.—La Anayet; Sallent.
- 19 Mineral de cobre.—Sierra de La Bert; Benasque.
- 20 Mineral de cobre.—Labata.
- 21 Mineral de cobre.—Almunia del Romeral.
- 22 Mineral de plomo y cobre.—Astel.
- 23 Galena de grano fino con blenda.—La Riferera; Bielsa.
- 24 Galena hojosa.—Barleto; Bielsa.
- 25 Galena hojosa, con caliza espática, en la caliza compacta y sacaroide.—Pondiellos; Sallent.
- 26 Galena cuprífera y zincífera.—Lluguero; Eriste.
- 27 Galena argentífera, cavernosa, con fragmentos irregulares de caliza espática.—Astel.
- 28 Galena argentífera, cavernosa, con fragmentos irregulares de caliza espática.—Bono.
- 29 Galena argentífera, formando brecha con cuarcita amarilla, cuarzo blanco lechoso y hematites parda.—Suelsa; Gistain.
- 30 Galena argentífera.—Suelsa; Gistain.

- 31 Galena argentífera, asociada á pirita ferro-cobrizo, en brecha con cuarzo blanco y en contacto con las calizas.—Yenefrito; Panticosa.
- 32 Galena argentífera, fino-granuda, con cuarzo en cristales y costras interpuestas.—Fonchanina.
- 33 Galena antimonial, con pirita arsenical, pirita ferro-cobrizo y cuarzo.—Valibierna; Benasque.
- 33a. Galena fino-granuda.—Entre Aneto y Sierco.
- 34 Antimonio sulfurado, cubierto por costras de ácido antimonioso.—Eriste.
- 35 Grafito.—Barbaricia; Sahun.
- 36 Antracita.—Sallent.
- 37 Lignito.—El Quejigar; Capella.
- 38 Lignito.—Barranco de la Coma de Gascó; Cajigal.
- 39 Clorita en la caliza metamorfoseada por el granito.—Ibones de Barbaricia; Sahun.
- 40 Roca granatífera.—Puerto de la Pez; Gistain.

ÍNDICE.

PRÓLOGO.	Páginas. XI
---------------	----------------

PARTE PRIMERA.

DESCRIPCION FÍSICA.

SITUACION, SUPERFICIE, POBLACION Y LÍMITES.	3
OROGRAFÍA É HIDROGRAFÍA DE LOS PIRINEOS DE ARAGON.	5
Valle de Ansó.	43
Valle de Hecho.	47
Valle de Aragüés.	24
Valle de Aisa.	22
Valle de Borau.	23
Valle de Canfranc.	24
Valle de Acumuer.	30
Valle de Aso.	34
Valle de Tena.	34
Valle de Broto.	44
Valle de Vió.	56
Valle de Puértolas.	60
Valle de Tella.	62
Valle de Bielsa.	63
Valle de Gistain.	68
Valle de Benasque.	76
Valle del Isábena.	92
Valle del Noguera-Ribagorzana.	94
Cuadro de altitudes de la region pirenaica.	102

Orografía de la region subpirenaica.

Aspecto general y montes principales de esta region.	406
Cuenca del Aragon.	408
Cuenca del Gállego.	410
Cuenca del Cinca.	413
Cuenca del Noguera-Ribagorzana.	424
Cuadro de altitudes de la region subpirenaica.	428

Region meridional.

Su aspecto y limites.—Llanos y montes que la constituyen.	430
Cuadro de altitudes de la region meridional.	441

Cavernas.

Cueva de las Guixas.—Cuevas Fórcala.—Grutas de Agüero.—Cavernas de San Cosme.—Cueva de Chaves.—Cueva de Solencio.—Cuevas de las Ovejas y del Melizar.—Cuevas de Rodellar.—Gruta de la Zorra.—Cueva de Chimiachas.—Cueva Palomera.—Gruta de la Algareta.—Clot del Torrent.—Forat de Pistoles.....	442
--	-----

Rios.

Aragon.....	448
Gállego.....	450
Cinca.....	452
Principales afluentes del Cinca.—Cinqueta.—Ara.—Èsera.—Isábe- na.—Vero.—Alcanadre.—Guatizalema.—Flúmen.—Isuela.....	457
Noguera-Ribagorzana.....	464

Fuentes.

Algunas fuentes de los valles pirenaicos.—Fuengloriosa de Santa Elena.—De la Sarra.—Fuen Santa.—De Obarra.—Del Turbon.—De San Cristóbal.—Del valle de Sarrablo.—De la cordillera Central...	467
---	-----

Fuentes medicinales.

Aguas azoótico-salinas.—Panticosa.....	469
Aguas sulfurosas.—Fuente del Estómago de Panticosa.—De la Jaqu- ca.—Baños de Benasque.—Baños de Estadilla.—Fuente de la Ribe- reta.—Fuente de Torrijos.—Fuente del Baño de Hecho.—Otras fuentes sulfurosas de menor importancia.....	472
Fuentes ferruginosas.....	477
Otras fuentes calificadas de medicinales en el país.....	478

Climatología.

Resumen de las observaciones meteorológicas efectuadas en el Insti- tuto de Huesca en los años de 4863 á 4877.—Clima de las regiones subpirenáica y pirenáica.—Fenómenos meteorológicos de los piri- neos aragoneses.—Heleros.....	481
---	-----

SEGUNDA PARTE.**DESCRIPCION GEOLÓGICA.**

INTRODUCCION.—Dificultades para el estudio geológico de la provin- cia de Huesca.—Obras y escritos en que se hallan datos á él referen-
--

	Páginas.
tes.—Formaciones que se encuentran en el Alto Aragón.....	195
FORMACION GRANÍTICA.—Preliminares.—Manchas principales.—Carac- tères generales.—Variedades.—Venas salientes.	207
Mancha granítica de los Montes Malditos.	210
Mancha granítica de Lardana.	213
Mancha granítica de Bielsa.	216
Mancha granítica de Panticosa.	218
TERRENO DE TRANSICION.—Caractères generales. —Dificultades para deslindar sus diferentes horizontes en los Pirineos.—Disposicion de sus estratos en las diversas cuencas.—Su contacto con el granito. .	222
SISTEMA CAMBRIANO.—Faja de Tena.—Faja de Bielsa.—Rocas que le componen.	228
SILURIANO SUPERIOR Y DEVONIANO INFERIOR.—Elementos petrográficos que los constituyen.—Fósiles del devoniano inferior.—Disposicion de este horizonte en el valle de Tena y su prolongacion á los de Bro- to y Canfranc.	233
SISTEMA CARBONÍFERO.—Sus reducidos espacios.—Rocas que lo consti- tuyen.—Manchas de los valles de Tena, Canfranc y Broto.—Faja del Noguera y del Isábena.	238

TERRENO SECUNDARIO.

SISTEMA TRIÁSICO.—Su division en dos edades.	244
ARENISCA ROJA.—Opiniones de varios geólogos franceses acerca de la arenisca roja de los Pirineos.—Manchones y fajas que se presentan en la provincia de Huesca.—Sus caractères petrográficos y estrati- gráficos.	244
MUSCHELKALK.—Caractères generales del muschelkalk en España.— Presencia del yeso y de rocas eruptivas á él asociadas.—Analogia de los depósitos del muschelkalk de ambas vertientes de los Piri- neos.—Manchones de esta edad en Aguas Tuertas y manchas de los valles de Bielsa, Gistain, Benasque, Isábena y Noguera-Ribagor- zona.	247
Fajas del muschelkalk á lo largo de la cordillera central.	253
FORMACIONES ERUPTIVAS ASOCIADAS AL TRIÁS.—Rocas del Lachar de Aguas Tuertas: su análisis y variedades.—Caractères generales de las ofitas. Observaciones de Charpentier y Dufrenoy.	260
Composition de las llamadas <i>Ofitas de Palassou</i> .—Opiniones de varios geólogos.—Su equivalencia en Huesca con la ofitona de Cordier. . .	263
Orígen de las ofitas: opiniones de diversos geólogos, y la que parece convenir á las ofitonas del Alto Aragón.	266
Edad de las ofitas.	269
Manchas de ofitona de la provincia de Huesca.—Sus caractères petro- gráficos.—Exámen al microscopio de algunas de ellas.	270
SISTEMA JURÁSICO.—Lías. Su exiguo desarrollo, composicion y fósiles en él recogidos.	274

	Páginas.
SISTEMA CRETÁCEO.—Su division en dos regiones.....	276
<i>Cretáceo de la region pirenáica</i> .—Límites y division en edades.....	276
<i>Cretáceo inferior</i> .—Caractéres estratigráficos, petrológicos y paleontológicos.....	278
<i>Cretáceo superior</i> .—Su mayor desarrollo. Extension de sus fajas.—Rocas que lo constituyen y fósiles que en ellas aparecen.—Turonense, senonense y garumnense.—Disposicion de los estratos y su relacion con otras formaciones en las diversas cuencas de la provincia.....	282
<i>Cretáceo de la region subpirenáica</i> .—Sus límites, edades y relacion con otras formaciones.—Turonense y senonense.—Garumnense lacustre.—Cortes de detalle á traves de la Cordillera central.,.....	292

TERRENO TERCIARIO.

Su division en tres grupos principales.....	304
TERCIARIO MARINO (GRUPO NUMULÍTICO).—Límites.—Su carácter especial en la márgen izquierda del Ebro.—Su division en tres tramos ó subgrupos.—Rocas que lo constituyen.—Vezian admite cinco.....	304
<i>Numulítico inferior</i> .—Elementos de que se compone y su distribucion en la provincia.—Díreccion media de las capas numulíticas...	307
<i>Numulítico medio</i> .—De la region subpirenáica y de la Cordillera central.....	316
Fósiles del numulítico medio.—Abundancia y variedad de especies..	317
<i>Numulítico superior</i> .—Su desarrollo en la region pirenáica.—Exiguas manchas de la Cordillera central.....	327
EOCENO LACUSTRE.—Faja principal.—Conglomerado de Oroel.—Exámen del eocono lacustre á lo largo de los cortes principales.—Eocono lacustre de la Cordillera central.....	328
MIOCENO.—Su desarrollo y rocas que le componen.—Fajas yesosas.—Minerales que aparecen en este sistema.....	339

TERRENO CUATERNARIO.

Depósitos formados por los heleros.—Manchones cuaternarios de las tres regiones de la provincia.....	348
ALUVIONES.....	353

MOVIMIENTOS QUE HA SUFRIDO LA CORTEZA DEL GLOBO EN LA PROVINCIA DE HUESCA.

Consideraciones generales.—Movimientos de emergencia y sumersion en la provincia de Huesca.—Fallas de la region pirenáica.—Fallas de la Maladeta, de la Capsereta, de Neril, de la Pineta, de Tendeñera, de Pont-Nou, de Fanlo-del Oroel.....	356
Fallas de la region subpirenáica.....	368
EFFECTOS CAUSADOS POR LA DENUDACION.....	373

DATOS MINEROS.

CRIADEROS METALÍFEROS.....	376
Criadero de cobalto de Gistain.....	377
Criaderos de galena.....	383
Criaderos de otros minerales metalíferos.....	389
MANANTIALES SALADOS.....	390
Salinas de Naval, de Iloz, de Peralta de la Sal, de Forcada.....	394
Manantiales de agua salada, actualmente improductivos.....	394

APÉNDICES.

I. Descripción de algunas especies fósiles nuevas del grupo numu- lítico.....	394
II. Catálogo de las especies fósiles recogidas en la provincia de Huesca.....	401
III. Catálogo de rocas.....	411
IV. Catálogo de minerales.....	433

